1/85
35. Jahrgang
Januar 1985
S. 1–24
Verlagspostamt
Berlin
Heftpreis 2,20 M



VEB VERLAG
FÜR BAUWESEN
BERLIN

Wasserwirtschaft · Wassertechnik

wwt

Dokumentation

Erfahrungen aus der Prozeßanalyse für die Trinkwasseraufbereitungsanlage der Stadt Sömmerda
Dathe, H.; Krätzschmar, H.; Schenk, M.
In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik. –
Berlin **35** (1985) 1, S. 3
Die im Beitrag beschriebene Trinkwasseraufbereitungsanlage der nördlich von Erfurt gelegenen Kreisstadt Sömmerda und die erarbeitete Prozeßanalyse mit den dargelegten Lösungswegen sind ein Beitrag zur Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung. Erläutert wird die Umstellung auf die Mehrschichtfiltration und deren Vorteile, u. a. Verlängerung der Filterlaufzeit, bessere Filtratgüte, Senkung des Eigenwasserverbrauchs, Senkung des Bedienungsaufwandes und der Aufbereitungskosten.

Entwicklung des Wasserbedarfs der Bevölkerung bis zum Jahre 2010
Goldbeck, H.-D.; Fieguth, B.
In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik. –
Berlin **35** (1985) 1, S. 13
Auf der Grundlage der Erfassung jährlicher Wasserentnahmemengen der Hauptbedarfsträgergruppe Bevölkerung wurden 18jährige Zeitreihen analysiert und unter Verwendung verschiedener Prognosefunktionen bis zum Jahr 2010 hochgerechnet. Zur schnelleren Überführung der Ergebnisse in die Praxis werden die Hauptergebnisse der Ermittlung spezifischer Wasserbedarfswerte der Bevölkerung vorgestellt, wie sie in den Standard-Entwurf TGL 43 171 „Rationelle Wasserverwendung, Trinkwasserbedarf der Bevölkerung und gesellschaftlicher Einrichtungen" eingearbeitet wurden.

Bau von Polderschöpfwerken aus Eisenbetonfertigteilen
Wilum, U.
In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik. –
Berlin **35** (1985) 1, S. 17
In der UdSSR werden große Bodenflächen durch Polderbau entwässert. Der Beitrag beschreibt die Konstruktion der in der Lettischen SSR aufgebauten Schöpfwerke mittels Eisenbetonfertigteilen.

Zu einigen aktuellen Fragen der Bereitstellungssicherheit bei der landwirtschaftlichen Bewässerung
Lauterbach, D.; Schramm, M.
In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik. –
Berlin **35** (1985) 1, S. 18
Im Beitrag werden, ausgehend von einer recht kurz gefaßten Problemanalyse, Wege und Möglichkeiten zur Lösung dargelegt, wenn in stärkerem Maße auf die von der Forschung bereitgestellten EDV-gestützten Arbeitsmittel zurückgegriffen und das Spektrum der damit gegebenen Möglichkeiten voll ausgeschöpft wird. Auch wenn die unterbreiteten Vorschläge nur als erste Anregung zu werten und weitergehende Untersuchungen unumgänglich sind, so dürften die daraus abgeleiteten praxisnutzbaren Ergebnisse zur weiteren Entwicklung und Intensivierung beitragen.

Vorschläge zur effektiveren Nutzung des verfügbaren Wasserdargebots in Talsperren und Speichern
Heym, H.
In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik. –
Berlin **35** (1985) 1, S. 21
Die umfangreiche Erweiterung der Bewässerungsflächen erfordert neue Überlegungen zur Dargebotserhöhung. Anhand eines überschläglichen Zahlenvergleichs werden die Dargebotssituation in der Vegetationsperiode dargestellt, Vorschläge zur Erhöhung des Dargebots in Talsperren und Speichern unterbreitet und Möglichkeiten der Stauraumvergrößerungen durch konstruktive Veränderungen vorgestellt.

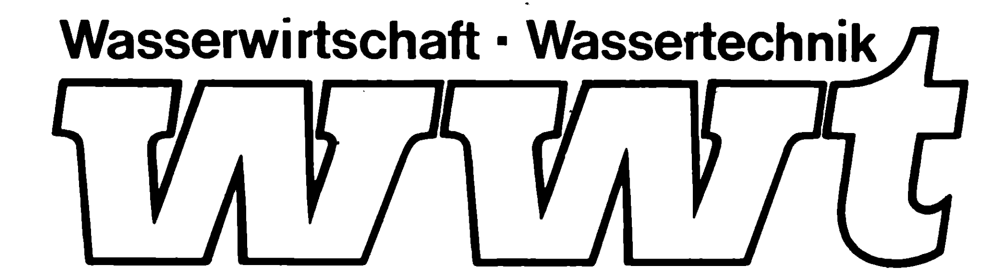
Из Содержание

From the Contents

Extrait du Contenu



Ausgezeichnet
mit der
Ehrenplakette der KDT
in Silber



1 „Wasserwirtschaft – Wassertechnik"
Zeitschrift für Technik und Ökonomik der Wasserwirtschaft
35. Jahrgang (1985) Januar

Inhalt

Zum Titelfoto

Unser Titelbild zeigt die Abwasserbehandlungsanlage Erfurt-Kühnhausen mit einer Gesamtklärkapazität von 108 000 m³/d. Die mechanische Klärung ist bereits in Betrieb, die biologische Reinigungsstufe wird noch in diesem Jahr in Betrieb genommen. – Foto: Wecke

Ausgezeichnet
mit der
Ehrenplakette der KDT
in Silber

Herausgeber:
Ministerium für Umweltschutz
und Wasserwirtschaft und
Kammer der Technik (FV Wasser)

Verlag:
VEB Verlag Bauwesen
1086 Berlin, Französische Straße 13/14
Verlagsdirektor:
Dipl.-Ök. Siegfried Seeliger
Fernsprecher: 20410

Redaktion:
Agr.-Ing., Journ. Helga Hammer,
Verantwortliche Redakteurin

Carolyn Sauer,
redaktionelle Mitarbeiterin
Sitz der Redaktion:
1086 Berlin, Hausvogteiplatz 12
Fernsprecher: 2 08 05 80 und 2 07 64 42

Lizenz-Nr. 1138
Presseamt beim Vorsitzenden
des Ministerrates der DDR

Satz: Druckerei „Neues Deutschland"
Druck: Druckkombinat Berlin
Gestaltung: Helga Hammer

Artikel-Nummer 29 932
Die Zeitschrift erscheint achtmal
im Jahr zum Heftpreis von 2,20 M (DDR)

Printed in G. D. R.

Die Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen. Bestellungen nehmen entgegen: für Bezieher in der DDR sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der VEB Verlag für Bauwesen, Berlin, für Buchhandlungen im Ausland die internationalen Buchhandlungen in den jeweiligen Ländern bzw. das Zentralantiquariat der DDR, 7010 Leipzig, Talstraße 29.
Alleinige Anzeigenverwaltung:
VEB Verlag Technik, 1020 Berlin,
Oranienburger Straße 13/14, PSF 293,
Fernruf 2 87 00

Es gilt die Anzeigenpreisliste lt. Preiskatalog Nr. 286/1.

EHRENTAFEL

In Anerkennung herausragender Leistungen im sozialistischen Wettbewerb zu Ehren des 35. Jahrestages der DDR wurden folgende Kollektive und Einzelpersönlichkeiten mit staatlichen Auszeichnungen geehrt:

Ehrenbanner des ZK der SED, des Ministerrates der DDR und des Bundesvorstandes des FDGB

VEB WAB Rostock

Ehrentitel „Held der Arbeit"

Dr. *Hans Reichelt*
Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates und Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft
Max Grahmann
Direktor des VEB WAB Suhl
Horst Schmutzler
Meister im VEB WAB Dresden
Werner Schmidt
Kfz-Schlosser im VEB WAB Leipzig
Gerhard Streubel
Brigadier im VEB WAB Neubrandenburg

Vaterländischer Verdienstorden in Gold

VEB WAB Berlin
VEB WAB Magdeburg

Vaterländischer Verdienstorden in Silber

Kollektiv „Rekonstruktion des Wasserwerkes Buckau" des VEB WAB Magdeburg
Kollektiv „Rationalisierung der Filtration in Wasserwerken des Bezirkes" des VEB WAB Neubrandenburg
Guido Thoms
Stellvertreter des Ministers für Umweltschutz und Wasserwirtschaft

Vaterländischer Verdienstorden in Bronze

Heinz Hänisch
Brigadier im VEB WAB Leipzig
Rudolf Pahlisch
Brigadier in der WWD Obere Elbe–Neiße

Orden „Banner der Arbeit", Stufe I

Kollektiv „Abwasser Rostock" des VEB WAB Rostock
Kollektiv „Schaffung einer Beispiellösung in der Wasserbewirtschaftung der DDR mit wiss.-techn. Höchststand durch Aufbau und Anwendung rechnergestützter automatisierter Systeme" der OFM Berlin
Fritz Weber
Meister in der WWD Obere Elbe–Neiße
Als Mitglieder von zeitweiligen Kollektiven zur Lösung volkswirtschaftlicher Aufgaben:
Karl Barz
Meister im VEB WAB Schwerin
Dr. *Eginhard Peters*
1. Stellvertreter des Direktors des Meteorologischen Dienstes der DDR
Dr. *Walter Reichert*
Mitglied des Rates des Bezirkes Potsdam für Umweltschutz und Wasserwirtschaft

Orden „Banner der Arbeit", Stufe II

Produktionskollektiv „Rohrnetz" des VEB WAB Frankfurt (Oder)
Kollektiv „Sicherung der Wasserversorgung" des VEB WAB Suhl
Stefan Schleusing, Direktor des VEB WAB Berlin
Henning Stiewe
Direktor des VEB Fernwasserversorgung Elbaue–Ostharz
Karl-Heinz Beier, Aufbauleiter Wasserwerke im VEB WAB Berlin
Rudolf Wegricht
VEB WAB Magdeburg
Günter Wendrock
VEB WAB Karl-Marx-Stadt
Bodo Wolfgang
VEB WAB Berlin
Gerda Wunsch
WWD Oder–Havel

Orden „Banner der Arbeit", Stufe III

Kollektiv „Rekonstruktionskomplex wasserwirtschaftlicher Anlagen im Stadtkern Gera" des VEB WAB Gera
Kollektiv der ständigen Dienstbereitschaft des Versorgungsbereiches Döbeln WAB Leipzig
WAO-Kollektiv Stendal „Zur Durchsetzung der Schwedter Initiative in der Wasserwirtschaft VEB WAB Magdeburg
Harry Brunnckow
Direktor BT Stralsund des VEB KWP Halle
Walter Dorant
Rohrleger im VEB WAB Gera
Dieter Höftmann
AL in der WWD Saale–Werra
Ursula Melzer
Gruppenltr. VEB WAB Leipzig
Jürgen Pust
Meister im VEB WAB Leipzig

Verdienstmedaille der DDR

Werner Atzerodt
VEB WAB Erfurt
Hartmut Baumann
VEB KWP Halle
Renate Behrenwald
WWD Küste
Horst Biering
Brigadier VEB WAB Halle
Werner Brand
Meister VEB WAB Leipzig
Gerhard Busse
AL VEB WAB Schwerin
Rüdiger Ferdyn
Brigadier VEB WAB Neubrd.
Dr. *Eberhard Friedrich*
Forschungszentrum Wassertechnik Dresden
Klaus Graap
Maschinist WAB Berlin
Klaus Graebert
AL Institut für Wasserw.
Marianne Grote
VEB WAB Berlin
Erwin Hoffmann
Dreher im VEB KWP Halle
Emanuel Kleinbauer
Meteorologischer Dienst
Walter Kleiner
Brigadier WWD Küste
Ewald Klemkow
VEB WAB Schwerin
Irene Knaut
VEB Wassertechnik Wittstock
Dieter Köditz
Meister VEB WAB Suhl
Manfred Lamm
VEB WAB Magdeburg
Klaus Lippold
VEB WAB Gera
Henni Loeper
VEB WAB Rostock
Helmut Meinel
Meister WWD Saale–Werra
Hermann Matter
Brigadier WAB Cottbus
Edgar Müller
VEB KWP Halle
Horst Müller
VEB WAB Neubrandenburg
Peter Müller
Meister VEB WAB Halle
Helmut Nagler
AL VEB WAB Suhl
Helmut Notroff
VEB WAB Suhl
Ingeborg Pelka
WWD Saale–Werra
Reinhard Peterlein
VEB WAB Gera
Ursula Richter
Meteorologischer Dienst
Josef Ritter
VEB WAB Potsdam
Fred Roggow
Brigadier VEB WAB Rostock
Heinz Röpke
Brigadier VEB WAB Rostock
Egon Rosenbohm
VEB WAB Gera
Klaus Schibelius
VEB WAB Halle
Christa Schlöffel
AL WWD Saale–Werra
Eberhard Scholz
VEB WAB Dresden
Dr. sc.
Karl-Hartwig
Stahnke-Jungheim
Meteorologischer Dienst
Heinz Stresow
Schlosser VEB KWP Halle
Heide Sujata
WWD Oder–Havel
Alfons Taubert
VEB WAB Leipzig
Wolfgang Tischmann
VEB WAB Potsdam
Elisabeth Turowski
Meteorologischer Dienst
Wilhelm Vetter
WWD Untere Elbe
Wilfried Wegehaupt
VEB WAB Magdeburg
Bärbel Weigelt
WWD Untere Elbe

Ehrentitel „Verdienter Aktivist"

Peter Doch
VEB WAB Cottbus
Klaus Dobratz
VEB WAB Rostock
Horst Ecker
VEB WAB Potsdam
Herbert Huhsch
VEB WAB Schwerin
Klaus Rönnpagel
VEB WAB Neubrandenb.
Dieter Seidel
VEB WAB Berlin
Helga Schulz
Meteorologischer Dienst

Medaille für ausgezeichnete Leistungen im Wettbewerb

Jugendbrigade „Hausanschlüsse Abwasser" des VEB WAB Berlin
Brigade „Wasserversorgung Eisleben" des VEB WAB Halle
Brigade „Zementmörtel-Auspreßverfahren" des VEB WAB Karl-Marx-Stadt
Meisterbereich Netze Geithain VEB WAB Leipzig
Kollektiv „Instandhaltung Hydrogloben" des VEB WAB Magdeburg
Jugendbrigade des Flußbereiches Prenzlau der WWD Küste
Flußbereich Forst der WWD Obere Elbe–Neiße
Kollektiv „Rekonstruktion Wasserwerk Stolpe" VEB Wasserbehandlungsanlg. Berlin
Eckhard Assel
VEB WAB Cottbus
Ernst Neuber
VEB WAB Erfurt

Ehrentitel „Verdienter Meister"

Manfred Gidom
VEB WAB Berlin
Günter Ihm
VEB WAB Karl-Marx-St.
Karl-Heinz Koske
VEB WAB Magdeburg
Dietmar Lippold
WWD Obere Elbe–Neiße
Willi Rock
VEB WAB Dresden

Erfahrungen aus der Prozeßanalyse für die Trinkwasseraufbereitungsanlage der Stadt Sömmerda

Dr. rer. nat. Helmut DATHE; Dr.-Ing. Hanslutz KRÄTZSCHMAR; Dipl.-Ing. Max Peter SCHENK
Beitrag aus dem VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Erfurt und dem Forschungszentrum Wassertechnik Dresden

Beschreibung der bestehenden Anlage

Der Wasserwirtschaft sind durch die Anforderungen an die rationelle Nutzung und den Schutz der Gewässer große Aufgaben gestellt. Durch die Anwendung von Wissenschaft und Technik ist im Rahmen der komplexen sozialistischen Intensivierung die Leistungsfähigkeit der wasserwirtschaftlichen Anlagen zu erhöhen.

Die Unternehmungen an der Trinkwasseraufbereitungsanlage der nördlich von Erfurt gelegenen Kreisstadt Sömmerda und die erarbeitete Prozeßanalyse mit den aufgezeigten Lösungswegen sind ein Beitrag zur Erfüllung der Aufgaben der rationellen Wassernutzung, die sich im VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Erfurt ergeben. Die für die Wasserversorgung der Stadt genutzten Grundwasservorkommen werden durch das Flußgebiet der Unstrut beeinflußt.

In der näheren Umgebung der Stadt beeinträchtigt die Versalzung des Grundwassers die Niederbringung tieferer Bohrungen (40 m). Deshalb ist die Erschließung des Grundwassers aus flacheren Horizonten erforderlich. Bestimmend für die wasserwirtschaftliche Situation sind weniger die quantitativen Probleme als die Güte des erschließbaren Rohwassers. Das Wasser zeichnet sich durch einen hohen Sulfatgehalt aus, der nicht mit ökonomisch vertretbarem Aufwand herabgesetzt werden kann. Lediglich der Verschnitt mit salzarmem Wasser durch Zuschuß aus der Fernwasserversorgung Nordthüringen stellt in dieser Hinsicht ein Mittel zum Erreichen TGL-gerechter Werte dar. Darüber hinaus beeinträchtigen Eisen- und Manganverbindungen die Rohwasserqualität.
Die chemische Zusammensetzung des Rohwassers wird in Tafel 1 dargestellt.
Nach diesen Analysenwerten ist das Wasser nicht TGL-gerecht. Eine Aufbereitung ist unumgänglich. Diese wurde auf die Enteisenung, Entmanganung und auf die Beseitigung des Schwefelwasserstoffes durch Gasaustausch ausgelegt.

In der bestehenden Aufbereitungsanlage wird das Rohwasser durch 2 parallelgeschaltete Rohrgitterkaskaden geleitet. Daran schließen sich vier einstufig gefahrene Kiesfilter an.
Die Anlage wird derzeitig bei 20stündiger Betriebszeit bis zu 4 000 m^3/d belastet. Ihre Wirkung ist aber wegen des baulichen Zustandes und des ungeeigneten Filtermaterials (hohe Ungleichförmigkeit) beeinträchtigt.

Durch das zeitweilige Auftreten von Schwefelwasserstoff ist die Belüftung mittels Rohrgitterkaskade erforderlich, die damit verbundenen Kalkausfällungen sind durch die Filter mit aufzunehmen. Sie vermindert die Laufzeit. Es besteht die Gefahr des Verbackens des Filtermaterials.

Die bestehende Aufbereitungsanlage genügt nicht mehr den Anforderungen, die Richtwerte von TGL 22433 hinsichtlich Eisen und Mangan sind nicht zu sichern. Eingehende Untersuchungen an den Filtern haben die Ursachen dafür aufgezeigt.
Aus der Situation heraus wurde nach Abschluß der Ist-Zustandsanalyse die Aufgabe gestellt, die Anlage zu optimieren.

Aufgabe zur Leistungssteigerung der Anlage

Die Verbesserung der Filtratgüte und die Verlängerung der Laufzeit (Mehrwerksbedienung) sind das Ziel. Extensive Kapazitätssteigerungen sind nicht vorgesehen, weil die geohydrogeologische Situation keine stärkere Förderung zuläßt.
Da der Salzgehalt durch Zuschußwasser aus der Fernwasserversorgung auf den TGL-Wert gemindert werden kann, sind durch die Aufbereitung folgende Inhaltsstoffe zu beeinflussen:
– Geruch (Schwefelwasserstoff)
– Färbung (Trübung)
– Eisen
– Mangan.
Die Bauhülle der bestehenden Anlage ist für die Leistungssteigerung weiter zu nutzen, da sie sich in gutem baulichem Zustand befindet. Die Ausrüstungsteile sind verschlissen.

Tafel 1 Chemische Zusammensetzung des Rohwassers

Geruch	zeitweise nach Schwefelwasserstoff			
Färbung	gelblich			
Trübung	unmittelbar nach Gewinnung		2	TE/l
CSV-Mn berechnet als O_2	1,4	…	2,5	mg/l
*p*H-Wert	6,6	…	6,9	
p-Wert			0	mval/l
m-Wert	6,5	…	6,9	mval/l
Sauerstoff	0,7	…	3,0	mg/l
freie Kohlensäure	81	…	129	mg/l
Gesamthärte	85,2	…	92,4	° dH
Kalzium	464	…	498	mg/l
Magnesium	78	…	101	mg/l
Eisen, ges.	1,75	…	6,10	mg/l
davon Eisen(II)	1,25	…	2,75	mg/l
Mangan	0,4	…	0,7	mg/l
Ammonium Spuren			2,1	mg/l
Nitrit Spuren			0,06	mg/l
Nitrat	5	…	8	mg/l
Chlorid	258	…	320	mg/l
Sulfat	1 111	…	1 168	mg/l
o-Phosphat	0,01	…	0,05	mg/l

Untersuchungen zur Leistungssteigerung

Leistungsfahrt der bestehenden Anlage

Während der Leistungsfahrt wurde die Filtergeschwindigkeit auf 6,2 m/h (Förderleistung 2 800 m^3/d) eingestellt. Sie lag damit weit unter der maximal gefahrenen.
Mit dieser niedrigen Geschwindigkeit mußten nach 22 … 24 h die Filter rückgespült werden. Bei höheren Filtergeschwindigkeiten (ca. 10 m/h) würden sich dann Laufzeiten um 10 Stunden ergeben. Eine Einbeziehung in die Mehrwerksbedienung wäre nicht möglich. Die kurze Laufzeit ist durch Verbackungserscheinungen auf dem Filter und durch eine hohe Ungleichförmigkeit des Sandes zu erklären. Auch eine extreme Verminderung der Filtergeschwindigkeit brachte keine wesentliche Verbesserung. Die Leistungsfahrt wurde daraufhin abgebrochen.

Versuche mit Modellfiltern

Grundlage für die Ermittlung der optimalen Filtergeschwindigkeit waren halbtechnische Versuche mit Filtersäulen Durchmesser 150 mm. Die hydraulischen Werte und die wichtigsten Inhaltsstoffe sind in engeren Zeitintervallen registriert und analysiert worden.

Folgendes Filterkornmaterial kam zum Einsatz:
1. Filterkies aus der TWA Weißensee Kreis Sömmerda, d_w = 1,61 mm, U = 1,3
2. Filterkies aus der TWA Werder bei Merseburg, d_w = 1,66 mm, U = 1,52
3. neues Filterkornmaterial d_w = 0,8 mm, U = 1,5
4. neues Filterkornmaterial der Position 2 aktiviert mit 10 % eingearbeitetem Filterkornmaterial aus der TWA Schönbrunn, Bez. Suhl, d_w = 0,8 mm, U = 1,5
5. Blähton der Körnung 2,0 bis 3,15 mm und 1,6 bis 2,6 mm, mit einer Naßdichte von 1,6 bis 1,7 g/cm^3.

Bei einer Vielzahl von Versuchen sind folgende Variablen getestet worden:
- Verhältnis der Filterbettiefen L_1 zu L_2 bei Zweischichtfiltration
- Filtergeschwindigkeit an v_F
- Rohwassereisengehalte Fe_o (durch Fahren mit verschieden eisenhaltigen Brunnen)
- Aufbereitung mit oder ohne Kaskade
- Einsicht- und Mehrschichtfiltration
- Einarbeitungszeit des Kieses
- Filtermaterialkorngrößen.

Da drei Filtersäulen zur Verfügung standen, konnte immer eine Säule parallel als Einschichtfilter gefahren werden. Das gestattete den Vergleich zwischen dem Einschichtfilter und dem Mehrschichtfilter.

Bei der Einschichtfiltration wurde folgendes festgestellt:

– Die bei der Ist-Zustandsanalyse vorgefundene kurze Laufzeit ist begründet durch Verbackungserscheinungen auf dem Filter. Selbst bei d_w = 1,61 mm treten diese noch auf. Auf dem Versuchsfilter bildete sich eine 0,5 cm starke hellbraune Schicht innerhalb von 14 h. Der Druckanstieg auf nur 5 cm Filterbettiefe während dieser Zeit war 2,0 m.

Die abgelagerte Schicht war so verdichtet und fest, daß sie nur noch mechanisch zerstört werden konnte. Beim Durchstoßen arbeitete der Filter sofort mit voller Leistung weiter. Die Untersuchung der Rückstände ergaben 38 Gewichtsprozente Fe-Bestandteile und 9 Gewichtsprozente Ca-Bestandteile. Die Kalkausfällung deutet sich auch im Vergleich

Tafel 2 Eisenanteile während der Versuchsdurchführung

	Fe_{ges} mg/l	Fe^{2+} mg/l	Fe^{2+} %
Versuch 1	3,80	1,60	42
Versuch 3	4,73	2,27	48
Versuch 5	3,36	1,90	57
Versuch 6	9,40	3,86	41
Versuch 7	6,53	5,34	82
Versuch 8	2,68	1,54	58
Versuch 10	2,00	0,81	41
Gesamt-∅	4,64	2,47	53

Tafel 3 Ergebnisse der Einschichtfilterversuche

Versuch	3	5	7
Filtermaterial	Kies d_w = 1,61 mm	Blähton 1,6 … 2,5 mm	Blähton 2,0 … 3,15 mm
v	7 m/h	7 m/h	10,5 m/h
Rohwassermittelwerte			
Fe_{ges}	4,73 mg/l	3,36 mg/l	6,53 mg/l
Fe^{2+}	2,27 mg/l (48 %)	1,90 mg/l (57 %)	5,34 mg/l (82 %)
Mn	0,48 mg/l	0,49 mg/l	0,56 mg/l
Laufzeit t, bis sich Unterdruck einstellt	7 h	35 h	74 h
Reinwassermittelwerte			
Fe_{ges}	Sp … 0,03 mg/l	Spuren	(+)
Mn	0,46 mg/l	0,44 mg/l	0,52 mg/l

(+) 24 h abnehmend von 0,88 mg/l bis auf Spuren, danach fast nur noch n. n.

Tafel 4 Mehrschichtfilterversuche mit unterschiedlicher Schichthöhe und Geschwindigkeit (Oberkorn Blähton 2,0 … 3,15 mm, Unterkorn Filterkies d_w = 1,61 mm)

Versuch		3	5	7	10
Zulaufmittelwerte					
Fe_{ges}	mg/l	4,73	3,36	6,53	2,00
Mn	mg/l	0,48	0,49	0,56	0,35
v	m/h	7	7	10,5	8,6
L_1/L_2	m	0,40/2,00	0,67/1,78	0,63/1,82	0,70/1,80
Ablaufmittelwerte					
Fe_{ges}	mg/l	0,08	Spuren	nn	Spuren
Mn	mg/l	Spuren	nn	0,11	nn

der Analysenwerte vor der Kaskade und nach dem Filter an. Die KH reduzierte sich stets in der Größenordnung von 0,5 bis 1,0° dH.

– Durch die Wirkung der einstufigen Rohrgitterkaskade wird das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht weiter verlassen, und darin ist auch die Erschwernis bei der nachfolgenden Filtration begründet.

Da das Rohwasser zeitweise schwefelwasserstoffbelastet ist, kann nicht ohne weiteres auf eine Druckbelüftung übergewechselt werden. Es mußten Kornfraktionen gefunden werden, die den ausgefällten Kalk ohne Verbackung zurückhalten.

Es ist daraufhin im Einschichtfilter Blähton getestet worden, zunächst die Körnung 1,6 bis 2,5 mm, die gegenüber dem Kies d_w = 1,61 mm eine Verbesserung brachte. Die Laufzeit hatte sich verdoppelt. Als dann Blähton der Körnung 2,0 bis 3,15 mm eingesetzt wurde, konnte selbst bei der Erhöhung der Filtergeschwindigkeit eine drastische Erhöhung der Filterlaufzeit erreicht werden. Beachtlich war die im Druckdiagramm ablesbare bessere Tiefenwirkung.

Bei der Enteisenungswirkung war eine typische Einarbeitungsphase feststellbar. Eine Entmanganung erfolgt bei diesem Filtermaterial nicht.

– Bei der Enteisenung gab es keine eindeutige Abgrenzung zwischen einer Eisen(II)- und Eisen(III)-Filtration. Analysenwerte des Rohwassers ergeben sich aus Tafel 2.

– Die Ergebnisse der Einschichtfiltration sind in Tafel 3 zusammengefaßt.

Die Ergebnisse bei den Versuchen zur Einschichtfiltration fordern geradezu die Anwendung der Mehrschichtfiltration heraus, weil in

Tafel 5 Vergleich zwischen Einschicht- und Mehrschichtfiltration

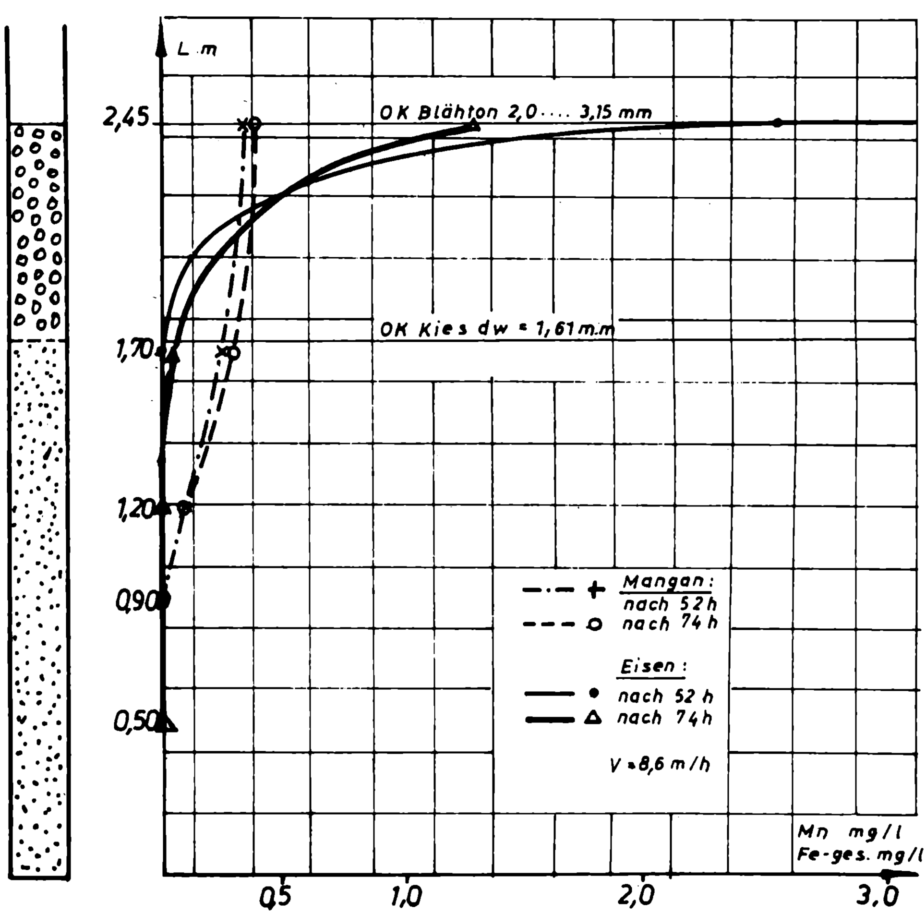
Versuch		vorh. Einschichtfilter 1	gerechnet Wapro 1.54/03	halbtechn. Versuche Mehrschichtfilter 7	10
d_w	mm	1,03 … 1,4	1,1	1,61	1,61
U		3,0 … 6,76	1,5	1,3	1,3
Fe_{ges} Rohw. mg/l		3,80	5,0	6,53	2,00
Mn Rohw. mg/l		0,4		0,56	0,35
Fe_{ges} Reinw. mg/l		0,08 … 0,3		nn	Sp.
Mn Reinw. mg/l		nn		0,11	nn
absolute Laufzeit h		22 … 24	10	76	120
Laufzeit bis Unterdruck h				54	74
v_F	m/h	6,2	10,6	10,5	8,6

den Druckdiagrammen nachgewiesen wurde, daß die Eindringtiefe des Eisens und Kalkes in den Filtern nur bis 50 cm Tiefe beträgt.

Bei den Mehrschichtfiltern wurde folgendes festgestellt:

- Als Oberkornmaterial kommt nur Blähton der Körnung 2,0 … 3,15 mm in Frage.
- Das hauptsächlich auf Mn eingearbeitete Filtermaterial der Trinkwasseraufbereitungsanlage Werder arbeitete bezüglich Entmanganung und Enteisenung sofort. Das Filtermaterial der Trinkwasseraufbereitungsanlage Weißensee bewirkte sofort die Enteisenung, mußte sich aber hinsichtlich der Entmanganung einarbeiten. Aus dem Diagramm ist die Einarbeitung ablesbar.

Bild 1 Mangan- und Eisenabbau über die Filterschichthöhe



- Das Verhältnis der Filterbettiefen L_1 und L_2 steht in Abhängigkeit zur Filtergeschwindigkeit v_F.
Die besten Ergebnisse wurden erzielt bei einem Verhältnis von 0,65 m zu 1,80 m. Aus praktischen Gründen sollte die Oberkornschicht mindestens 0,50 m sein.

- Bei der Eisen(III)-Filtration wurde mit Mehrschichtfiltern bessere Ablaufkonzentration als mit Einschichtfiltern erzielt. Dabei wurde in Abhängigkeit des Anteiles des dreiwertigen Eisens auch der typische Enteisenungsverlauf nach Wapro-Standard 1.54/02 festgestellt. Es gab keine Probleme, den Richtwert von TGL 22433 zu erreichen, aber je höher der Eisen(II)-Anteil lag, um so vollständiger gelang die Enteisenung. Die Enteisenung erfolgte fast vollständig in der Blähtonschicht, die Entmanganung setzt erst in der Hauptsache darunter ein.

- Die Trübung kann vollständig eliminiert werden.

- Mehrere Versuche unter Ausschaltung der Kaskade mußten wegen Auftreten von Gaspolstern in den Filtern erfolglos abgebrochen werden.

- Nachträglich wurde das Unterkorn 0,6 bis 1,0 mm getestet. Trotz Zugabe von ca. 10 % eingearbeitetem Entmanganungskies konnte keine ausreichende Eliminierung erreicht werden, im Gegensatz zu bekannten Fällen. Da sich daraus eine weitere Reduzierung der Rückspülgeschwindigkeit und Erhöhung der Filtergeschwindigkeit ergeben würde, wird dieses Problem weiter verfolgt.

- Die Ergebnisse der Mehrschichtfiltration sind wie folgt zusammengefaßt und der Einschichtfiltration gegenübergestellt.

Durch den Einsatz der Mehrschichtfilter könnte im Falle Sömmerda – bei extrem hartem Wasser und vorwiegend dreiwertigem Eisen – die Filtergeschwindigkeit um ca. 50 % **und** die Laufzeit um das Vierfache gesteigert werden.

Varianten zur Rekonstruktion der Anlage

Die Prozeßanalyse ermöglicht mehrere Varianten, die hier einzeln mit ihren Vor- und Nachteilen gegenübergestellt sind. Zum Vergleich wird die bisher übliche Ausrüstung durch Einschichtfilter, wie man es sicher noch vor wenigen Jahren realisiert hätte, mit angeführt. Berechnungsbasis sind ca. 3 800 m³/d Förderleistung.

Variante 1
Ausrüstung mit Einschichtfiltern Ø 2 400

– Die bestehende Filterhalle läßt nur eine Bestückung mit vier Filtern zu. Die Aufstellfläche müßte um 50 bis 100 % erweitert werden (etwa 820 m³ umbauter Raum).
– Zusätzlich sind 2 bis 3 Filter Ø 2 400 erforderlich.
– Der Eigenwasserbedarf liegt bei 3,4 % der Aufbereitungsleistung.
– Der E- und MSR-Teil ist partiell anzugleichen.

Variante 2
Ausrüstung mit Mehrschichtfiltern Ø 3 000

– Aus statischen Gründen und aus Platzgründen ist Freiaufstellung notwendig.
– Der gesamte Platz der vorhandenen Filterhalle steht für Aggregate zur Verfügung. Die Halle muß aber beheizt werden.
– Der Anschlußwert der Spülwasserpumpe erfordert Sondermaßnahmen zur Energiebereitstellung (u. a. Abschaltung der Reinwasserpumpe während der Filterrückspülung).
– Der absolute Eigenwasserbedarf liegt bei 0,75 % der Aufbereitungsleistung.
– Der E- und MSR-Teil vereinfacht sich gegenüber Variante 1.

Variante 3
Ausrüstung mit Mehrschichtfiltern Ø 2 400

– Die alten Einschichtfilter werden lediglich gegen neue Mehrschichtfilter ausgetauscht.
– Für die sich vergrößernden Fördereinrichtungen ist umbauter Raum von 160 m³ zusätzlich zu schaffen.
– Der Anschlußwert der Spülwasserpumpe erfordert Sondermaßnahmen zur Energiebereitstellung.
– Der absolute Eigenwasserbedarf liegt bei 0,65 % der Aufbereitungsleistung.

Variante 4
Ausrüstung mit Mehrschichtfiltern Ø 2 400 und feinerem Unterkorn

Die Variante berücksichtigt den weiteren Erkenntnisstand der Mehrschichtfiltration. Bei den Modelluntersuchungen bestimmte das Mangan die Geschwindigkeit und Laufzeit. Durch die Verwendung des feineren Unterkorns 0,6 bis 1,0 mm gegenüber Variante 3 sind folgende zusätzliche Effekte zu erzielen:

- Die Rückspülgeschwindigkeit kann unter Beachtung spezifischer Regeln um 25 % gesenkt werden, damit wird die Leistung der Spülwasserpumpe auf 270 m³/h gemindert.
- Die Entmanganung wird durch das feinere Unterkorn verbessert (siehe Wapro 1.55).
- Die Filtergeschwindigkeit kann auf Kosten der langen Laufzeit erhöht werden.

Durch weitere Untersuchungen an anderen Anlagen werden dazu noch praktische Erfahrungen gesammelt.
Die technologischen Werte und die aus einem ökonomischen Überschlag ermittelten Zahlen sind in der Tafel 6 zusammengefaßt.

Zusammenfassung

Mit dem vorgesehenen Umbau auf das Verfahren der Mehrschichtfiltration ergeben sich im Falle der Trinkwasseraufbereitung von Sömmerda folgende Vorteile:

– Verlängerung der Filterlaufzeit
– Verbesserung der Filtratgüte
– Senkung des Eigenwasserverbrauches
– Senkung des Energieverbrauches trotz Steigerung der installierten Leistung
– Senkung des Bedienungsaufwandes (Wegfall der ständigen Besetzung)
– Senkung der Aufbereitungskosten um 2,5 Pfg/m³ gegenüber Einschichtfiltration.

Tafel 6 Gegenüberstellung der Varianten zur Rekonstruktion

Variante	Bezeichnung	v_F m/h	Laufzeit t_F h	A_{erf} m²	$N_{Spül. wasserp.}$ m³/h	Spülwasserbedarf m³/d	Anzahl der Filter St.	zusätzl. einmal. Aufwend. gegenüb. Variante 4 TM	jährliche zusätzl. laufend. Aufwend. gegenüb. Variante 4 TM
1	Ausrüstung m. Einschichtfiltern Ø 2 400 mm	6,2	22 ... 24	29,3	55	129	6 ... 7	300	39,5
2	Ausrüstung m Mehrschichtfiltern Ø 3 000 mm	8,5 ... 9,0	120	19,3	546	27,3	3	50	4,0
3	Ausrüstung m. Mehrschichtfiltern Ø 2 400 mm	8,5 ... 9,0	120	19,3	350	23,3	4	–	0,5
4	Ausrüstung m. Mehrschichtfiltern Ø 2 400 mm u. feinem Unterkorn	9,0	100	19,3	270	18	4	–	–

Literatur

/1/ Prozeßanalyse zur Einführung der Mehrschichtfiltration in der Trinkwasseraufbereitungsanlage der Kreisstadt Sömmerda VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Erfurt (unveröffentlicht) 1981
/2/ Hochleistungsverfahren Mehrschichtfiltration – Einsatzmöglichkeiten Entwicklungstrends, Mitteilung des Kombinates Wassertechnik und Projektierung Wasserwirtschaft, Forschungszentrum Wassertechnik Dresden
/3/ Forschungsbericht: Weiterentwicklung Mehrschichtfiltration V 8/0 - K 8/0; 1980 Forschungszentrum Wassertechnik Dresden (unveröffentlicht)
/4/ Forschungsbericht: Verbesserte Zweischichtfiltration in Wasserwerken ... K 5/0; 1982 Forschungszentrum Wassertechnik Dresden (unveröffentlicht)
/5/ Werkstandard des VEB Projektierung Wasserwirtschaft gültig im Bereich des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft
Wapro 1.54/02 – Enteisenung und Entsäuerung durch Filtration, Fe^{2}-Filtration über Sand, $Fe^{2/3}$, Filtration über Sand
Wapro 1.54/03 – Wasseraufbereitung Enteisenung und Entsäuerung durch Filtration Fe^{3}. Filtration über Sand
Wapro 1.55 – Wasseraufbereitung Entmanganung durch Filtration
/6/ Wasserwirtschaftliche Richtlinie des VEB Projektierung Wasserwirtschaft Umrüstung von Ein- zu Mehrschichtfiltern
Wari 1.01 1981.

Erfahrungen bei der volkswirtschaftlichen Nutzung von Tagebauwässern

Am 23. Oktober 1984 fand in Halle das 4. Seminar des Ministerrates der DDR zur rationellen Wasserverwendung statt. Einige Diskussionsbeiträge von dieser Veranstaltung werden nachfolgend abgedruckt.

Reinhard HILDEBRANDT, Stellvertreter des Ministers für Kohle und Energie, Diskussionsbeitrag gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Bei der Nutzung der Naturressource Braunkohle gewinnt die Beziehung zwischen bergbaulichen und wasserwirtschaftlichen Prozessen ständig an Bedeutung. Die enge Verflechtung hat gebietsweise einen solchen Grad erreicht, daß die Aufgaben jedes Partners nicht mehr ohne die Mitwirkung des anderen erfüllt werden können. Die dem Ministerium für Kohle und Energie unterstellten Betriebe sehen ihre Verantwortung in wasserwirtschaftlicher Hinsicht in bergbaubeeinflußten Territorien vorrangig darin, die Wasserversorgung aufrecht zu erhalten und das anfallende Tagebauwasser weitgehend zu nutzen.

Die für den Zeitraum 1986 bis 1990 vorgesehene Braunkohlenförderung einschließlich des Aufschlusses neuer Lagerstätten erfordert umfangreiche Aktivitäten bei Entwässerungsarbeiten. Die Wasserhebung steigt 1985 von $1\,940 \cdot 10^6$ m^3 auf $2\,180 \cdot 10^6$ m^3 im Jahre 1990 an. Damit wird eine spezifische Wasserbelastung der Braunkohle von etwa 7 m^3/t Förderung erreicht. Diese Beanspruchung des Grundwasserhaushalts hat verständlicherweise Auswirkungen auf die wasserwirtschaftlichen Bedingungen in den betroffenen Gebieten. Charakteristisch für diesen Prozeß der kommenden Jahre ist der Trend zur gegenseitigen Überschneidung der Entwässerungstrichter einzelner Tagebaue infolge großflächiger Grundwasserabsenkung und zum allmählichen Übergang des Abbaus von Lagerstätten in größerer Teufe.

Seit dem 3. Seminar des Ministerrats der DDR wurden auf dem Gebiet der Tagebauwassernutzung bedeutende Fortschritte erzielt. So stieg 1980 die zur Nutzung eingesetzte Menge von $352{,}5 \cdot 10^6$ m^3 auf $526{,}5 \cdot 10^6$ m^3 im Jahre 1983. Das entspricht einer Erhöhung des Nutzungsgrades von 22,7 % auf 29,8 %. Das anfallende Wasser wird als eine wichtige, volkswirtschaftliche Dimensionen erreichende Ressource speziell für den Einsatz als Rohwasser für die Trinkwasseraufbereitung und die Bereitstellung für Beregnungswasser in der Landwirtschaft angesehen. 1984 wurden allein 20,7 Mill. m^3 Beregnungswasser zur Verfügung gestellt. Mit Hilfe des Tagebauwassers konnte auch die Wasserversorgung in einigen Gebieten stabilisiert werden.

Die ersten Schlußfolgerungen aus der Vorbereitung des Planzeitraumes 1986 bis 1990 zeigen die Notwendigkeit und Möglichkeit, Tagebauwasser verstärkt zum Einsatz zu bringen und weitere Schutzmaßnahmen vor nicht vertretbarer Wasserinanspruchnahme vorzusehen. Die Menge des genutzten Grundwassers soll sich 1986 von $657 \cdot 10^6$ m^3 auf $820 \cdot 10^6$ m^3 im Jahre 1990 höhen. Damit wird am Ende des nächsten Planjahrfünfts ein Nutzungsgrad von knapp 38 % bewirkt.

Haupteinsatzgebiete für die Tagebauwassernutzung sind Industrie, Land- und Fischwirtschaft sowie die Trinkwasseraufbereitung für die Bevölkerung hauptsächlich in den Bezirken Halle, Leipzig, Cottbus und Dresden. Beispiele für die Nutzung des erhöhten Wasserdargebots sind:

– Bedarfsdeckung und zusätzliche Kühlwasserbereitstellung für den Endausbau des Kraftwerks Jänschwalde

– volle Deckung des Wasserbedarfs des Gaskombinats Schwarze Pumpe, zugleich Trinkwasserabgabe an das Territorium

– Wasserbereitstellung aus dem Tagebau Goitsche für die Versorgung der Bevölkerung und Industrie im Raum Bitterfeld

– weitere Entwicklung der Wasserversorgung im Raum Borna-Altenburg.

Grundlage des Herangehens an die einzelnen Maßnahmekomplexe des Gesamtprozesses Tagebauwassernutzung bilden die Ministervereinbarung vom 19. Juli 1983 und der Ministerratsbeschluß vom 12. Juli 1984 zur Direktive der rationellen Wasserverwendung, aus denen sich die Aufgaben des Ministeriums für Kohle und Energie zur Vorbereitung und Realisierung der Wasserabgabe ableiten.

Das Einordnen des Nutzungsprozesses, das Koordinieren von Ersatzmaßnahmen und andere wasserwirtschaftliche Folgemaßnahmen sollten unter Verantwortung des Bergbautreibenden von den zentralen und bezirklichen Arbeitsgruppen „Kohle – Wasser" geschehen, um in Kooperation entscheidungskompetenter Vertreter aller beteiligten staatlichen Organe, Einrichtungen und Betriebe kurzfristig effektive Lösungen durchzusetzen.

Neben den maßgebenden Rahmenvereinbarungen, die die grundsätzlichen Beziehungen zwischen den Braunkohlenkombinaten und den zuständigen WWD regeln, sind für alle Tagebauaufschlüsse objektbezogene Vereinbarungen abzuschließen. Sie haben das Ziel, durch eine abgestimmte Terminkette wichtige Maßnahmen zum erforderlichen Zeitpunkt wirksam werden zu lassen.

Mit der neuen Erkundungsmethodik Braunkohle, nach der seit 1984 in den Betrieben gearbeitet wird, sind die Voraussetzungen geschaffen worden, den hydrologischen und damit wasserwirtschaftlichen Vorlauf entsprechend den Anforderungen der Investitionsvorbereitung zu gewährleisten, um die bisher typische Phase der Risikoentscheidungen schrittweise abzubauen. Wesentlich ist die Verpflichtung, in allen Etappen der Braunkohlenlagerstättenerkundung zugleich Maßnahmen der Grundwasservorratserkundung einzuordnen. Damit wird folgendes gewährleistet:

– die notwendige Langfristigkeit in der Vorbereitung wasserwirtschaftlicher Folgemaßnahmen, beginnend mit der Ableitung von Erstinformationen während des Suchstadiums und

– der Nachweis bestätigungsreifer Grundwasservorräte zum erforderlichen Zeitpunkt der Investitionsvorbereitung.

Durch die ergänzenden Regelungen der Staatlichen Vorratskommission zur „... Untersuchung und Berechnung von Grundwasserlagerstätten im Einflußbereich von Braunkohletagebauen" und die festgelegten Aufgaben der Wasserwirtschaft in diesem Zusammenhang – einschließlich einer Neufassung der Konditionsrichtlinie – sind nach unserer Auffassung die entscheidenden Schritte getan, methodische und kapazitäre Hemmnisse bei der im gesellschaftlichen Interesse liegenden Ressourcenutzung zu überwinden.

Unterstützend in der Vergrößerung des Erkenntnisvorlaufs und der Rationalisierung des Arbeitsganges wirken die Fortschritte bei der Modellierung geohydrologischer Vorgänge. Mit Hilfe der Modelltechnik und der EDV, die heute in allen Braunkohlenbetrieben für die Entwässerungsplanung angewandt werden, sind langfristige und relativ exakte Aussagen zu dem sich verändernden Grundwasserstand und der Menge des zu fördernden Wassers erhältlich. So sind z. B. mit der Entwicklung der SAM-Ost- und Westlausitz Mengenprognosen für einen Zeitraum von 25 Jahren zu erwarten.

Große Sorge bereitet allerdings die Beschaffenheit. Auch in Zukunft wird infolge der Entwässerungstechnologie eine Qualitätssteuerung des Tagebauwassers schwierig sein, obwohl Maßnahmen der selektiven Gewinnung kontaminierter und mineralisierter Wässer sowie die Errichtung von Brunnengalerien für qualitativ hochwertiges Wasser bereits vor bergbaulich bedingter Notwendigkeit durchgesetzt werden. In etwa fünf Jahren wird es möglich sein, die Auswirkungen auf das Fe-, SO_4- und pH-Verhalten des Grundwassers modellmäßig darzustellen, und zwar unter der Voraussetzung, daß mit der Erkundung auch die Primärdaten erfaßt werden. Eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen IfW, TU Dresden, Bergakademie Freiberg und den Braunkohlenkombinaten ist notwendig, um den Einfluß anderer Kontaminaten, wie z. B. der Chloride, zu klären.

Die Wasserressourcen zu schützen heißt auch, die Vorflutbelastung durch eingeleitetes Tagebauwasser zu minimieren. Schwerpunkt bilden die Lagerstätten der Lausitz, deren Wässer stark eisenhaltig sind. Mit der Inbetriebnahme neuer Grubenwasserreinigungsanlagen im nächsten Fünfjahrplanzeitraum werden alle abzuleitenden Wässer entsprechend den Grenzwertbedingungen behandelt.

Geringerer Wassereinsatz – effektivere Güllewirtschaft

Agr.-Ing.-Ök. Detlef SCHAUBE, Vorsitzender der LPG (T) „Freie Erde" Osthausen
Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Die Genossenschaftsbauern und Arbeiter der sozialistischen Landwirtschaft sichern durch ihre Arbeit die stabile Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und der Industrie mit Rohstoffen zunehmend aus eigenem Aufkommen. Grundlage bilden unsere modernen hochproduktiven Landwirtschaftsbetriebe, die ihre Produktion industriemäßig organisieren. Betrug der Anteil des Tränkwassers in der alten einzelbäuerlichen Tierhaltung noch 80 bis 85 Prozent am Gesamtwasserbedarf, so sinkt er unter industriemäßigen Bedingungen auf etwa 50 Prozent. Das heißt, daß bei gleichbleibendem Tränkwasser je Tier der Produktionswasserverbrauch vor allem für Reinigungsprozesse in der Milchgewinnung und die Umstellung auf Güllewirtschaft bedeutend angestiegen ist. Deshalb messen wir in unserer Kooperation der Senkung des Wassereinsatzes und der Erhöhung des Trockensubstanzgehalts der Gülle große Bedeutung bei.

Unsere LPG ist ein spezialisierter Milchproduktionsbetrieb im Kreis Arnstadt. In unseren Stallanlagen, zu denen eine 1930er MVA und eine 800er MVA gehören, produzieren wir jährlich 11 500 t Milch, 4 500 dt Rindfleisch, 3 300 Stück Zucht- und Nutzvieh sowie 45 dt Wolle mit einem Wertumfang von 28 Mill. Mark. Damit erbringen wir 30 % des Milchaufkommens im Kreis Arnstadt.

Die Haltungsform der Kühe auf Güllebasis bestimmt wesentlich den Wasserverbrauch. Im Jahre 1981 hatten wir in unserer Genossenschaft noch einen Wasserverbrauch von 145 000 m^3/a. Die Analyse der Betriebswasserwirtschaft und des Gesamtwasserbedarfs nach Normativen für unseren Tierbestand zeigt, daß wir 20 000 m^3 Wasser jährlich ungerechtfertigt einsetzten. Mit einem Verbrauch von 131 l/d je Tier lagen wir in der MVA Alkersleben erheblich über dem Normativ. Dies führte auch zu erheblichen Problemen bei der ordnungsgemäßen Lagerung und der Verwertung der Gülle in der Pflanzenproduktion.

Man kann also die rationelle Wasserverwendung und eine effektive Güllewirtschaft nicht losgelöst voneinander betrachten. Voraussetzung ist eine genaue Kenntnis des Ist-Zustands. Nachdem wir Ende 1981 den Wasserverbrauch allein auf Grund des Einsatzes von Hochdruckreinigungsgeräten und Veränderungen des Reinigungsregimes um 7 %/d senken konnten, ergaben sich weitere Schwerpunkte für die Durchsetzung einer rationellen Wasserverwendung. So nutzen wir das anfallende Kühlwasser der Kältemaschinen, das – auf 45 °C erwärmt – bisher als Abwasser in die Güllelagerbecken eingeleitet wurde, ein zweites Mal. Durch Rationalisierungsmaßnahmen speisen wir dieses Wasser in den Warmwasserkreislauf ein.

Hauptaugenmerk bei der rationellen Wasserverwendung gilt dem Bereich des technologischen Brauchwassers. Von dem 110 m^3/d benötigten technologischen Brauchwasser werden etwa 80 m^3/d für die Reinigung im Milchgewinnungsbereich und 30 m^3/d für die Reinigung der Liegeplätze verwendet.

Die rationelle Wasserverwendung ist neben dem technischen vor allem ein ideologisches Problem. Wir erläuterten unseren Genossenschaftsbauern, daß uns jeder Kubikmeter Wasser, der in die Gülle fließt, knapp 6 Mark kostet (40 Pfennig für die Bereitstellung des Wassers, 5,50 Mark für den Gülletransport). Entscheidend war auch die monatliche Auswertung des Wasserverbrauchs in den Arbeitsberatungen und Brigadeversammlungen. Um den Wettbewerb zwischen den Kollektiven zu entwickeln, schlüsselten wir den Wasserverbrauch auf die Schichtkollektive auf, der beste Wert wurde prämiert.

1983 konnten wir durch die Realisierung eines Neuerervorschlages das Verlustwasser des Tränksystems wesentlich verringern. Bis Ende 1983 wurden die herkömmlichen 200 Selbsttränken im Objekt durch 36 funktionssichere Trogtränken ersetzt, die sich wesentlich besser kontrollieren und instand halten lassen.

Kernstück der Rationalisierung der Güllewirtschaft war die Kapazitätserweiterung unserer Gülleanlage. Diese Investitionsmaßnahme umfaßt zwei Teilobjekte:

1. die Erweiterung der Lagerkapazität für Gülle um 6 800 m^3 und
2. die Trennung der Melkhausabwässer und den Bau einer biologischen Aufbereitungsanlage.

Mit diesen beiden Maßnahmen wurde vor allem die Lagerzeit auf 127 Tage erweitert. Damit ist es erstmals möglich, die Forderung, in den Wintermonaten keine Gülle auszubringen, zu erfüllen und somit ein Abfließen der auf Schnee und gefrorenen Boden ausgebrachten Gülle in Gewässer zu verhindern.

Darüber hinaus war die Abtrennung der Melkhausabwässer der entscheidenste Schritt, um den Gülleabfall in der Milchviehanlage Alkersleben zu reduzieren (seit 1981 um ⅓). Dabei stieg der Trockensubstanzgehalt der Gülle von 4 auf 8 Prozent. Diese Ergebnisse ermöglichen uns, neben der Einsparung erheblicher Transportkosten die Gülle effektiver in der Pflanzenproduktion einzusetzen und den Gewässerschutz besser zu gewährleisten.

Wir arbeiten in unserer Kooperation nach einem Gülleverwertungsplan. Auf der Grundlage eines geologisch-hydrologischen Gutachtens wurde die mögliche Gülleeinsatzfläche ermittelt. Gleichzeitig wurden über 600 ha LN, die im Trinkwassereinzugsbereich liegen, als Sperrflächen für Gülle abgegrenzt. Die für die Gülle festgelegten Flächen wurden in Eignungsklassen unterteilt und schlagbezogen Höchstmengen für Güllegaben freigelegt. Mit dem Bau eines Lagerraums und der Durchsetzung einer ordnungsgemäßen Güllewirtschaft in unserer Kooperation tragen wir immer besser zum Gewässerschutz bei.

Um die Erzeugung einer TS-reichen Gülle und deren sinnvolle Verwertung zu stimulieren, wurde der dreiseitige Vertrag LPG(T) – LPG(P) und ACZ über Bereitstellung, Transport und Abnahme der Gülle abgeschlossen. Die Vergütung der Gülle erfolgt entsprechend dem Nährstoffgehalt durch die Pflanzenproduktion. Die Transportkosten werden von der LPG Tierproduktion, gemäß der durch das ACZ ausgebrachte Menge, getragen. Damit wird ökonomisch stimuliert, daß der Gülleanfall möglichst gering bleibt.

In einer Kleinbelebungsanlage werden täglich etwa 80 m^3 Melkhausabwässer vorflutreif aufbereitet. So wird der BSB_5-Gehalt um 93 % gesenkt. Wirksam unterstützt und stimuliert wurden unsere Kollektive bei der Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung durch die Aufnahme des Titelkampfes „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb". Anläßlich des Tages der Werktätigen der Wasserwirtschaft 1984 konnten wir unsere Verpflichtungen wie folgt erfüllen:

- Senkung des spezifischen Wasserverbrauchs um 4,5 % gegenüber 1982
- Unterbietung des Normativs um 2,5 l/Tier · d
- Bereitstellung von Trink- und Produktionswasser für andere Bedarfsträger.

Damit erreichten wir gegenüber 1981 eine Senkung des Wasserverbrauchs um 25,9 %.

Bei uns hat es sich bewährt, daß der technische Leiter voll die Aufgaben eines Wasserbeauftragten mit wahrnimmt. Organe der Wasserwirtschaft unterstützten uns, es entwickelte sich eine gute Zusammenarbeit mit der Oberflußmeisterei Erfurt. Besonders bei der Inbetriebnahme unserer Kleinbelebungsanlage konnten wir mit der Hilfe der Wasserwirtschaftler rechnen.

Gegenwärtig beschreiten wir mit der Realisierung der Neuerung „Mehrfachnutzung von Trinkwasser in Milchviehanlagen" einen neuen Weg. Angeregt durch die guten Ergebnisse der Kleinbelebungsanlage beschlossen wir, einen Teil des aufbereiteten Wassers zu Reinigungszwecken im Produktionsbereich wiederzuverwenden. Mit dem Bau einer Druckerhöherstation und einer separaten Druckleitung im Kompaktstall wurde diese Lösung realisiert. Wir schätzen ein, daß unter Einhaltung der veterinärhygienischen Forderungen jährlich 10 000 m^3 Wasser dadurch eingespart werden können.

Erfahrungen beim sparsamen Umgang mit Wasser

Dipl.-Ing. Wolfgang MÖRLE-HEYNISCH, Generaldirektor des VE Kombinat Zucker
Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Vorrangige politische Aufgabe der Zuckerindustrie ist es, die Bevölkerung mit Zucker in vollem Sortiment und in voller Qualität zu versorgen. Rund 16 000 Werktätige der 47 Zuckerfabriken kämpfen im sozialistischen Wettbewerb darum, jährlich 6,7 Mill. t Zuckerrüben und 180 000 t Rohrrohzucker aus Kuba zu verarbeiten und diese Aufgabe mit geringstem Verarbeitungsverlust, hoher Materialökonomie und wachsendem ökonomischem Ergebnis zu erfüllen.
Bekanntlich gehört die Zuckerindustrie mit gegenwärtig rund 30 Mill. m^3/a Wasserbedarf und etwa 26 Mill. m^3 Abwasseranfall mit einer Abwasserlast von etwa 3,2 Mill EGW (Basis BSB_5) zu den wasserwirtschaftlich anspruchsvollen Bereichen der Volkswirtschaft. Es wurden in den letzten Jahrzehnten Anstrengungen unternommen, diese volkswirtschaftlichen Belastungen erheblich abzubauen.

Die Aktivitäten waren in den letzten Jahren vor allem darauf gerichtet, eine Wende durch folgende Maßnahmen herbeizuführen:
– enge Kooperation mit den Partnern der sozialistischen Landwirtschaft, um mit Hilfe von Rationalisierungsmaßnahmen den Erd- und Grünbesatz der Zuckerrüben zu minimieren und dadurch den Wasserbedarf und die Abwasserlast zu senken
– verstärkte Ausrüstung der Betriebe mit Wasserkreisläufen für Schwemmwasser, Mischkondensat aus der Brüdenkondensation sowie volle Rückführung und Nutzung der übrigen Kondensate auch zur Minderung des spezifischen Energieverbrauchs
– Entwicklung und praktische Anwendung von Anlagen zur Abtrennung organischer Substanzen aus dem Schwemm- und Waschwasser in den Betrieben
– Einführung der künstlichen Belüftung der Stapelteiche, um den Abbau der organischen Substanz im Überschußwasser zu beschleunigen und ein gefahrloses Ableiten in die Vorfluter rechtzeitig vor der neuen Kampagne durchzusetzen
– Einbau von Extraktionsanlagen aus der VR Polen, die eine volle Rückführung der hochbelasteten Wässer dieses technologischen Abschnitts garantieren und zusätzlich zur höheren Zuckerausbeute beitragen
– weitgehend vollständige Rückgewinnung des Kalkschlammes (über 300 kt/a) und Bereitstellung als Düngekalk für die Landwirtschaft.

Die Bemühungen um erfolgreiche Lösung dieser Aufgaben zeigt z. B. die Entwicklung in der Zuckerfabrik Weferlingen, die vom Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft 1984 als „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb“ ausgezeichnet wurde. Auch andere Zuckerfabriken haben den Kampf um diesen Titel aufgenommen. Wir konzentrieren unseren Einfluß vor allem auf die Betriebe mit Vorflutern zur Ostsee und zur BRD. So wurden 1984 vor allem Maßnahmen zur Stabilisierung der Wasserkreisläufe in den Zuckerfabriken Wismar, Jarmen, Prenzlau und Osterwieck kampagnewirksam abgeschlossen. Insgesamt wurden 1984 in 38 von den 47 Zuckerfabriken wasserwirtschaftliche Maßnahmen verwirklicht und etwa 35 Mill. M Kosten und Investitionen dafür eingesetzt. Gegenüber 1980 wurde 1984 der spezifische Gesamtwasserbedarf um etwa 17 % reduziert. Die für 1985 vorbereiteten Maßnahmen bzw. Programme für jede Zuckerfabrik sollen dazu führen, die Auflage – Reduzierung um 25 % – zu erfüllen. Die Entnahme aus öffentlichen Versorgungsanlagen soll sich um etwa 8,5 % gegenüber 1980 vermindern, die Wasserverluste wollen wir um etwa 8,5 % reduzieren, die in Vorflutern wirksame Abwasserlast gegenüber dem Vorjahr um über 5 % weiter senken.

Zur weiteren Qualifizierung der Leitungsprozesse in der betrieblichen Wasserwirtschaft konzentrieren wir uns vor allem auch darauf,
- in jeder Zuckerfabrik und in den Kombinatsbetrieben die Arbeit der Wasserbeauftragten noch wirksamer zu machen,
- die übrigen Leitungskader (Produktionsleiter, TKO-Leiter, Agronom) stärker in die Aufgaben mit einzubeziehen,
- die wasserwirtschaftlichen Aufgaben in jeder Zuckerfabrik nach Arbeitsplan zu gestalten und kontinuierlich in die Leitungstätigkeit, also auch in die Dienstberatungen einzubeziehen.

Dazu haben wir Lehrgänge an der Industriezweigakademie organisiert, in denen die Wasserbeauftragten jeweils fünf Tage geschult und damit besser für die Wahrnehmung ihrer Aufgaben befähigt werden.
In der Kampagne ist die Wasserwirtschaft in den täglichen Schichtrapport einzubeziehen. Grundlage dafür sind die im Labor ermittelten analytischen Werte des Wassers und Abwassers.
Um die Arbeit weiter zu verbessern, ist die betriebliche Meß- und Regeltechnik auf wasserwirtschaftlichem Gebiet weiter auszubauen. Gegenwärtig ermitteln wir den Bedarf für die Folgejahre. Eine bessere Meßtechnik ist wichtigste Grundlage für die Normativarbeit. Die Normen sind in den Standards für die Betriebsabschnitte auf der Basis der Verfahrensstandards festgelegt. Sie sind aber nur zu etwa 60% durchgesetzt, weil es in vielen Betrieben noch an einigen wichtigen Voraussetzungen – darunter der Meßtechnik – fehlt.
Wir konzentrieren unsere Leitungstätigkeit auf die breite Durchsetzung bewährter wasserwirtschaftlicher Verfahren, technisch-technologischer Neuerungen und Rationalisierungen auf der Grundlage langfristiger Pläne.
Neben den bereits genannten befassen wir uns in Kooperation mit der Wasserwirtschaft auch auf den Einsatz von GUP-Rundklärbekken (dieses Thema wird in der Zuckerfabrik Elsnigk bearbeitet), auf die anaerobe Abwasserbehandlung, die Abpressung des Kalkschlammes, die ebenfalls der weiteren Sicherung des Wasserbedarfs, einer ausreichenden Abwasserbehandlung sowie Rückgewinnung und volkswirtschaftlichen Verwertung von Abprodukten dienen.
Unsere Intensivierungskonzeption wurde für den Zeitraum 1986 bis 1990 erarbeitet. Schwerpunkte dieses Programms sind Rekonstruktionen und Rationalisierungen auf wasserwirtschaftlichem Gebiet, vor allem in den Zuckerfabriken Wismar, Barth, Stralsund und Tessin. Die Vorbereitung dieser Maßnahmen ist eingeleitet. Die Fallwasserkreisläufe, vor allem in den Zuckerfabriken Prenzlau und Lübz, sind durch Einbau von Kühltürmen voll zu schließen. Bei den vorgesehenen komplexen Rekonstruktionen der Zuckerfabriken Straußfurt, Walschleben, Zeitz, Brottewitz mit erheblichen Erweiterungen der Verarbeitungsleistung und Erhöhung der Zuckerausbeuten sind die wasserwirtschaftlichen Anlagen nach TGL 9194 zu gestalten. Natürlich sind besonders bei diesen Vorhaben auch übrige Umweltfragen mit zu lösen, vor allem auf dem Gebiet der Luftreinhaltung.

Weitere Aufgaben des Entwicklungsprogramms sind:
- die weitere Ablösung von Frischwasser
- ein besseres Erfassen der Wassermengen einschließlich der Teilströme auch als Voraussetzung wirksamer Normativarbeit
- die weitere Einführung von Belüftungsanlagen in vorhandenen und neu zu bauenden Stapelteichen
- der weitere Ausbau der Abwasserverregnung zur schadlosen Unterbringung und Reduzierung des Wasserbedarfs in den Landwirtschaftsbetrieben.

Die Beispiele Prenzlau und Lübz zeigen, daß es ernsthafte Probleme beim Einordnen der für die Realisierung des Programms erforderlichen Bilanzanteile gibt, das betrifft besonders Spezial-Bauleistungen für Kühltürme. Hier müssen die Wasserwirtschaftsdirektionen und die Umweltschutzorgane der Bezirke mithelfen, damit vor allem Ostseeanlieger und Betriebe mit Vorflutern zur BRD wirksam geschützt werden.

Spezifischer Wasserverbrauch erheblich gesenkt

Obering. Wolfgang GROSSPIETSCH, Betriebsdirektor des VEB Walzwerk Hettstedt,
Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Der VEB Walzwerk Hettstedt im VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck ist ein bedeutender Produzent von NE-Halbzeugen in der DDR. 8 800 Mitarbeiter bemühen sich erfolgreich um die allseitige Erfüllung der Planaufgaben. Eine bedeutende Rolle bei der Beurteilung der Leistung unseres Betriebes spielen auch die Ergebnisse, die wir bei der betrieblichen Durchsetzung der vom Ministerrat beschlossenen Direktive zur rationellen Wasserverwendung vom 16. Juli 1981 erreichten. Sie waren die Grundlage für die Auszeichnung als „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb", die wir am „Tag der Werktätigen der Wasserwirtschaft" im 35. Jubiläumsjahr der DDR erhielten.

Ausschlaggebend für diese Auszeichnung waren wohl die Leistungen, die wir bei der Senkung des spezifischen Wasserverbrauchs, vor allem beim Trinkwasserverbrauch, im vergangenen Jahrzehnt vornehmlich in den letzten Jahren nachweisen konnten.

Unser Walzwerk liegt im Flußtal der Wipper, einem kleinen Nebenfluß der Saale. Das umfangreiche Produktionssortiment unseres Betriebes erfordert immer wieder den Einsatz moderner und leistungsfähiger Produktionsanlagen, deren Effektivität in ständig steigendem Maße auch von der Wärmeübertragungsleistung der integrierten Kühlsysteme abhängt. So konnte es in den 60er Jahren nicht ausbleiben, daß das Wasserdargebot der Wipper trotz der Vorsperre bei Wippra quantitativ und qualitativ nicht mehr ausreichte. Deshalb wurde in dieser Zeit ein leistungsfähiger Anschluß an das Rappbodesystem geschaffen mit dem Ziel, nach Aufbau der Wipper-Hauptsperre das Trinkwasser durch qualitativ einwandfreies Talsperrenwasser zu substituieren. Bereits 1971 bis 1980 wurden verschiedene Maßnahmen durchgeführt, die für diesen Zeitraum zur absoluten Freisetzung von 3,4 Mill. m³ Trinkwasser führten. Dadurch sank der spezifische Wasserverbrauch von 4,9 m³/TM WP im Jahre 1975 auf 3,5 m³/TM WP im Jahre 1980.

Zur weiteren Durchsetzung einer rationellen Wasserverwendung 1981 bis 1985 wurde ein Maßnahmeplan erarbeitet. Hauptinhalt sind Maßnahmen zur Erfüllung des Bilanzentscheids der WWD Halle. Dabei galt es zunächst, die erste Auflage dieses Entscheids – die Bezugsmenge von Rappbodewasser ab 1. Januar 1983 von 14 500 m³/d auf 8 000 m³/d zu minimieren – zu erfüllen. Obwohl 1981/82 neue Produktionsanlagen mit teilweise erheblichem Kühlwasserbedarf in Betrieb gingen und sich die Qualitätsanforderungen an das Kühlwasser weiter erhöhten, konnte der Rappbodewasserbezug 1983 auf 7 530 m³/d reduziert werden. Das bedeutete eine absolute Senkung des Trinkwasserbedarfs um weitere 2,5 Mill. m³/a. Der Trinkwassereinsatz in der Produktion reduzierte sich damit gegenüber 1976 um 69 Prozent. Der spezifische Wasserbedarf fiel von 2,34 m³/TM WP 1981 auf 1,87 m³/TM WP 1983. Damit wurde eine Senkungsrate von 20 Prozent erreicht.

Dies alles erforderte ein System technischer Maßnahmen mit dem Schwerpunkt des Aufbaus in sich geschlossener Kühlkreisläufe mit einfachen mechanischen Filtrationsanlagen. Dafür wurden in den letzten zehn Jahren rund 15 Mill. Mark investiert. Darüber hinaus mußte



ein erheblicher Widerstand vor allem in mittleren und unteren Leitungsebenen gegen den Einsatz von Umlaufwasser in den zum Teil komplizierten Kühlsystemen abgebaut werden, denn die Wartung separater Kühlkreisläufe erfordert einen erheblich höheren Arbeitsaufwand als das sehr einfache Bedienen der Ventile der Trinkwasserleitungen.

Gute, wenn auch keinesfalls schon ausreichende Ergebnisse konnten auch bei der Verminderung der anfallenden Abwasserlast erreicht werden. In den letzten Jahren wurde der Kupfergehalt des Abwassers um rund 65 Prozent und der Ölgehalt um 35 Prozent gesenkt, d. h., die Wertstoffrückgewinnung aus dem Abwasser wurde vor allem durch große Sorgfalt bei der Bedienung der Abwasserreinigungsanlagen kontinuierlich gesteigert. Sie liegt heute bei rund 100 t Kupfer/a und rund 200 t Öl/a.

Aktive Mitstreiter waren hier vor allem die 35 Mitarbeiter der Abteilung Wasserwirtschaft, die von einem Diplomingenieur für Wasserwirtschaft geleitet wird und in den Bereich Hauptenergetik des Werks integriert ist. Die Erfüllung der Kennziffern des Wasserverbrauchs und der Abwasserbehandlung werden regelmäßig analysiert und im täglichen Rapport des Hauptenergetikers ausgewertet. Bei Störungen werden sie in das Rapportsystem des Betriebsdirektors einbezogen. Damit wird gewährleistet, daß Unregelmäßigkeiten in der Auslastung der Kapazitäten der Wasserversorgung, Abwasserbehandlung und Wertstoffrückgewinnung sofort erkannt und ihnen schnellstens begegnet werden können. Dieses System hat sich vor allem im vergangenen Jahr bewährt, als die einschneidende Reduzierung des Trinkwassereinsatzes erfolgte. Bewährt hat sich weiterhin die seit Jahren praktizierte Festlegung, die leistungsabhängige Gehalts- und Mehrlohnprämie der Kollegen der Abteilung Wasserwirtschaft an die Ergebnisse des Wasserverbrauchs und der Abwasserlast zu binden.

Auf der Grundlage geltender Gesetze und Verordnungen wurden betriebliche Regelungen für den Umgang mit Wasserschadstoffen und die Deponie nicht nutzbarer Abprodukte erlassen. Für den Personenkreis, der Umgang mit Wasserschadstoffen hat, erfolgen regelmäßige entsprechende Belehrungen im Rahmen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes. Zum Lehrplan der Weiterbildung aller Meister des Werkes gehören u. a. Vorträge über Umweltschutz und Wasserwirtschaft. Vor dem Ingenieurkollektiv der Hauptenergetik halten Mitarbeiter der WWD Vorträge zu wasserwirtschaftlichen Problemen.

Die betriebliche Wasserwirtschaft wird auch über die Werksgrenzen hinaus wirksam. Zur Unterstützung des Beregnungsprogramms einer LPG wird über eine werkseigene Pumpstation der Kesselspeisewasserversorgung Beregnungswasser aus der Wipper zur Verfügung gestellt. Damit können die Pumpaggregate ganzjährig voll genutzt werden. Über das werkseigene Behälter- und Rohrleitungssystem wird in das Ortsnetz der Gemeinde Größörner Rappbodewasser eingespeist und damit die Wasserversorgung dieser Gemeinde in Qualität und Quantität wesentlich verbessert. Dadurch konnte schwebstofffreies Bergbauwasser für unsere Produktionsanlagen freigesetzt werden.

Mit der Auszeichnung als „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb" haben wir nun die Verpflichtung, künftig als Konsultationsbetrieb der rationellen Wasserwirtschaft zu wirken. Auf diese Aufgabe bereiten wir uns vor und werden nach neuen Wegen der Vermittlung unserer Erfahrungen suchen.

Initiativen zur Erreichung des Ehrentitels „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitende Stadt"

Dipl.-Ing. Manfred SCHRÖDER, Bürgermeister der Stadt Wolmirstedt
Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Da der Bezirk Magdeburg auf Grund des natürlichen Wasserdargebots zu den wasserbedürftigsten Bezirken der DDR gehört, gilt es, auch für unsere Stadt den absoluten und spezifischen Wasserverbrauch und -einsatz sowie die Wasserverluste spürbar zu senken. Darüber hinaus ist die Trinkwasserentnahme für Produktionszwecke der Betriebe und Genossenschaften unserer Stadt aus dem öffentlichen Netz weiter zu reduzieren, die Abwasserbehandlung und Wertstoffrückgewinnung aus dem Abwasser sind verstärkt durchzusetzen, der Schutz der Wasserressourcen auf höchstem Niveau ist zu gewährleisten.

Unsere Kreisstadt Wolmirstedt liegt etwa 15 km nördlich von Magdeburg. Mit der Errichtung des VEB Kalibetrieb „Ernst Schneller" Zielitz entstanden neben dem alten Stadtkern in den letzten Jahren rund 3 300 Wohnungen. Damit erhöhte sich die Anzahl der Einwohner von 6 500 auf über 13 000. Mit der Realisierung des Wohnungsbaus wurden neue Versorgungs- und Entsorgungssysteme errichtet und die Möglichkeit geschaffen, im Altstadtgebiet planmäßig weitere Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen anzuschließen.
Dadurch und durch gute Zusammenarbeit mit dem VEB WAB, Produktionsbereich Wasserwerk Colbitz, den Einwohnern und den örtlichen Handwerkern ist es in den letzten Jahren gelungen, einen Anschlußgrad an das öffentliche Trinkwassernetz von 100 Prozent sowie einen Grad der Entsorgung von etwa 85 Prozent zu erreichen. Nachdem die Abwässer der Neubaugebiete zunächst in einer Oxydationsgrabenanlage gereinigt wurden, verfügen wir jetzt über eine moderne vollbiologische Abwasserreinigungsanlage. Durch enge Zusammenarbeit zwischen der WWD Untere Elbe, dem VEB WAB und dem Rat der Stadt wurden in den letzten Jahren kontinuierlich Umschlüsse vorgenommen mit dem Ziel, stark verunreinigte Abwässer generell nicht mehr in die Gewässer einzuleiten. Damit wurden Maßnahmen der langfristigen wasserwirtschaftlichen Konzeption realisiert. Unsere Aufgabe bestand und besteht entsprechend dem Wassergesetz § 9 in der Koordinierung und Kontrolle aller wasserwirtschaftlichen Maßnahmen, besonders der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung sowie der rationellen Wasserverwendung.

Wir erhalten aus dem Wasserwerk Colbitz ein hochwertiges Trinkwasser. Deshalb war es unser erstes Anliegen, mit dem zur Verfügung stehenden Wasser so rationell wie möglich umzugehen. Industriebetriebe und Genossenschaften, die entsprechend den hygienischen Bedingungen kein Trinkwasser zur Produktion benötigen, werden auf Eigenversorgung umgestellt. Etwa 670 Kleingärtner werden zusätzlich aus neuen Eigenbrunnen versorgt. Die Eigenversorgungsanlagen der Betriebe wurden so errichtet, daß bei Ausfall der zentralen Trinkwasserversorgung eine Einspeisung in das öffentliche Netz möglich ist. Ein gutes Beispiel für die Lösung dieses Problems ist der VEB Lederfabrik „Hermann Matern", der mit Realisierung dieser Maßnahmen auch die angrenzenden Wohngrundstücke und Gärten mit Wasser versorgt.
Durch Nutzung vorhandener Brunnen sowie die weitere Abteufung von Brunnen für die Notwasserversorgung kann der Bedarf an Trinkwasser für die gesamte Stadt auch bei Ausfall der zentralen Trinkwasserversorgung gesichert werden.
Die rationelle Wasserverwendung ist keine zeitlich begrenzte Aufgabe, sondern ein Gebot volkswirtschaftlicher Vernunft auf lange Sicht. Auch die Bevölkerung ist in diese Hauptaufgabe einzubeziehen. Gute Ergebnisse kann die AWG „V. Parteitag" verzeichnen. In neun von 14 Wohnblöcken wurde die Wasserentnahme 1983/84 gegenüber 1982/83 um 20 bis 40 Prozent gesenkt. Durch nachträgliche Installation von Wasserzählern auf Grundstücken des VEB Gebäudewirtschaft ist ebenfalls die Möglichkeit gegeben, den Wasserverbrauch je Grundstück zu messen und zu senken. Um hier verstärkt Einfluß auszuüben, wollen wir untersuchen, wie z. B. in einem Zehngeschosser jeder Strang, d. h. jeweils zehn Familien, im Verbrauch zu erfassen ist. Wenn z. B. der Verbrauch von 160 Familien über nur einen Zähler abgelesen wird, ist keine exakte Kontrolle möglich. Für das Ablesen wurden die Hausvertrauensleute gewonnen.

Gegenwärtig sind wir dabei, bei gleichartigen Wohnblöcken Kriterien für einen Wettbewerb auszuarbeiten, um diese danach in den Wettbewerb „Schöner unsere Städte und Gemeinden – mach mit!" einzubeziehen. In diesem Zusammenhang machen wir den Bürgern verständlich, daß wir keine Einschränkungen des Wasserverbrauchs vornehmen, daß aber mit jedem Kubikmeter nicht geförderten Wassers zugleich die anfallende Abwassermenge gesenkt wird.
Der VEB Gebäudewirtschaft, die AWG „V. Parteitag" und die Mieter haben bei der Senkung der Wasserverluste gemeinsam hohe Verantwortung zu tragen. Jeder gemeldete Schaden ist noch am selben Tag zu beheben. Es darf nicht mehr vorkommen, daß die Bürger wegen tageweisen Ausfalls einer Umwälzpumpe eine Badewanne voll Wasser ablaufen lassen müssen, bevor warmes Wasser genutzt werden kann.
Um Reparaturen in Zukunft kurzfristig zu realisieren, ist das System des Reparaturdienstes bis hin zur Einbeziehung von Bürgern, gegebenenfalls in Feierabendarbeit, zu organisieren. Die vorbeugenden Leistungen sind in die Hausreparaturpläne aufzunehmen. So wurde einem Handwerker das Gewerbe erteilt mit dem Ziel, Armaturen zu regenerieren und an Ort und Stelle auszutauschen. Wie stark diese Leistungen in Anspruch genommen wurden, beweist die Tatsache, daß der bisher allein tätige Meister jetzt bereits zwei Beschäftigte hat. Sie übernehmen darüber hinaus auch Reparaturen für das Kreiskrankenhaus, die Kreispoliklinik, das Feierabend- und Pflegeheim, das Kinderheim sowie den Gesamtbereich der Volksbildung.
Die Wasserbereitstellung muß auch unter extremen Witterungsbedingungen gesichert sein. Damit wir auf solche Situationen vorbereitet sind, wurde ein Programm entsprechend dem Politbürobeschluß zur Nutzung aller Möglichkeiten der Bewässerung für die Steigerung der Hektarerträge in der Pflanzenproduktion sowie von Gemüse und Obst beschlossen. Danach war für 1984 u. a. vorgesehen, Brauchwasser und anfallende Abwässer für die Bewässerung von 113 ha zu nutzen. Effektiv wurden 170 ha bewässert. Die Bewässerung ist in verschiedenen Richtungen neu zu durchdenken, um im Ergebnis nicht über eine starke Dünger- und Güllezugabe eine Verunreinigung des Grundwassers zu erreichen. Dabei denke ich z. B. auch an die Fernhaltung von Öl und Mineralprodukten von den Vorflutern und dem Grundwasser. Sie sind in den Betrieben und Einrichtungen, von den Garagengemeinschaften und Haushalten, bevor sie mit Wasser in Berührung kommen, aufzufangen.

Unsere Stadtordnung ist u. a. im Hinblick auf die Einschränkung des Salzeinsatzes beim Winterdienst zu konkretisieren. Das betrifft auch die weitere Überarbeitung der Stadtentwicklungskonzeption sowie der Spezifizierung einiger Wohnbereiche. Es gibt Vorstellungen, bei der Nutzung von Brauchwasser zentrale Waschplätze für Kraftfahrzeuge einzurichten und mit entsprechenden Abscheidern zur Zurückhaltung von Öl und Benzin beizutragen. Im Auftrag des Sekretariats der Kreisleitung der SED wurde vom Rat des Kreises ein „Programm des Kreistages Wolmirstedt zur Durchsetzung der rationellen Wasserverwendung und zum Kampf um den Titel „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitendes Territorium" erarbeitet. In diesem Rahmen nimmt unsere Stadt ebenfalls den Kampf um den Titel „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitende Stadt" auf. Diesen Titel wollen wir bis zum XI. Parteitag der SED erringen.

Verminderte Abwasserlast durch Wertstoffrückgewinnung

Dr. rer. nat. Lothar EREMIT, Umweltschutzbeauftragter im VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“
Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Die Trockenjahre 1975/76 waren im Kombinat Anlaß, eine Reihe von Maßnahmen zur Senkung des Wasserverbrauchs planmäßig vorzubereiten und durchzusetzen. Dieser erste Maßnahmeplan hatte sich sehr gut bewährt und wurde Grundlage für die weitere Arbeit zur Durchsetzung der rationellen Wassernutzung. So wurde im Kombinat eine Senkung des spezifischen Wasserverbrauchs 1980 im Vergleich zu 1975 von 25,2 Prozent und eine absolute Einsparung von 15,4 Mill. m^3 Frischwasser erreicht. Vor allem durch die Realisierung von Neuerervorschlägen und von Maßnahmen aus dem Plan Wissenschaft und Technik konnten die Abwasserlast und der Wasserverbrauch im Kombinat in den letzten Jahren ständig gesenkt werden. Damit wird nicht nur das Einhalten der vorgegebenen Abwassergrenzwerte gewährleistet. Es konnten auch wertvolle Abwasserinhaltstoffe zurückgewonnen und als Sekundärrohstoffe in den Produktionsprozeß zurückgeführt werden. Die im Kombinat erreichten Ergebnisse zur Verminderung der Abwasserlast durch Wertstoffrückgewinnung basieren zu 90 % auf Maßnahmen des Planes Wissenschaft und Technik.
Maßnahmen wie z. B.
- Behandlung des Salizylsäureabwassers zur Rückgewinnung von Phenol (200 t/a) und p-Hydroxibenzoesäure (100 t/a) – damit wird ein ökonomischer Nutzen von rund 1 Mill. M/a erwirtschaftet –,
- Aufbereitung verschiedener Abwasserstränge der Weichmacherproduktion zur Rückgewinnung von Phenol,
- thermische Zersetzung des bei der Raffination paraffinischer Kohlenwasserstoffe anfallenden Oleumteers und Verwendung des gewonnenen SO_2 als Rohstoff für ein Ausgangsprodukt von Caprolactam,
- Wiederverwendung von Prozeßwasser der Formaldehydproduktion mit dem Effekt der Mehrfachnutzung des Abwassers und der Verwertung von zurückgewonnenem Formaldehyd

wurden in den letzten Jahren teilweise als selbständige, teilweise als Teilthemen im Rahmen des Planes Wissenschaft und Technik bearbeitet und auf Grund der Bedeutung aus materialökonomischer und ökologischer Sicht zielstrebig übergeführt.

In den Aufgabenstellungen für Prozeßanalysen im Rahmen der Verfahrenspflege bzw. bei Intensivierungsmaßnahmen sind Untersuchungen zur Durchsetzung der rationellen Wassernutzung und zum Umweltschutz zwingend vorgeschrieben. Diese Aufgaben werden ebenfalls im Plan Wissenschaft und Technik bearbeitet. Beispiele dafür sind:
- Verfahrenspflege Zyklohexanon/Phenol mit einer Reduzierung des spezifischen Wasserverbrauchs um 23 %
- Intensivierung der E-30-Produktion mit dem Ziel der Rückgewinnung von Sulfonsäuren aus dem Abwasser und damit Senkung der Abwasserbelastung
- Untersuchungen zur Rückgewinnung von Phenol aus Abwasser mit dem Ziel, den bisher als Adsorptionsmittel verwendeten Vergasungsrückstand auf andere Weise zu verwerten.

Das Ergebnis der Aktivitäten läßt sich insgesamt wie folgt darstellen:
1984 wurden von den anfallenden Abprodukten als Sekundärrohstoff zurückgewonnen: Oleumteer, Natriumformiat, Formamidgemisch, phosphorige Säure zu 100 %, Phenol zu 99,6 %, Sulfidlauge, NH_4Cl, Abfallsalzsäure zu 90 %, NH_4^+ zu 82,5 %. Dadurch wird gegenüber 1980 eine Senkung der Abwasserlast, bezogen auf Einwohnergleichwerte, um 20 % erreicht.

Als wichtigste Maßnahmen zur Senkung des Wasserverbrauchs und zur Einführung wasserarmer Technologien bei Neuanlagen haben sich in unserem Kombinat bewährt:
- der Einsatz von Luftkühlern statt Wasserkühlung
- die Mehrfachnutzung des Wassers für Kühlzwecke
- die Senkung der Wasserverluste durch organisatorische Maßnahmen
- die Einflußnahme bei der Vorbereitung von Investitionen und Rationalisierungsvorhaben durch methodische, organisatorische und inhaltliche Bearbeitung der Energie- und Wasserbezugsanforderung.

Zum Einsatz von Luftkühlern:
Im Kombinat wurden in mehreren Betriebsanlagen die Kühlsysteme rekonstruiert und dabei das zur Kühlung eingesetzte Wasser durch Luft substituiert. In 15 Fällen wird gegenwärtig die Abwärme durch luftgekühlte Wärmeübertrager abgeführt. Einige davon sind seit mehr als zehn Jahren im Einsatz. Insgesamt wird durch Einsatz der Luftkühlung im Kombinat eine Frischwassermenge von rund 10 000 m^3/h ersetzt und der Wasserbedarf in der Methanolaufbereitung um 900 m^3/h und in der Erdöldestillation um 1 500 m^3/h gesenkt.
Bei der Vorbereitung neuer Investitionen ist in jedem Fall die Möglichkeit des Einsatzes von Luftkühlern zu prüfen. Das Ergebnis dieser Prüfung ist bei der Beantragung zur Bereitstellung von Kühlwasser vorzulegen.

Das Ergebnis der Senkung des Wasserverbrauchs läßt sich durch folgende Zahlen ausdrücken: Die Warenproduktion des Kombinats ist von 1980 bis 1984 um 22,3 % gestiegen, die Entwicklung des Wasserverbrauchs war demgegenüber rückläufig. Der Wasserverbrauch 1984 beträgt 93,4 % im Vergleich zu 1980. Das ist gleichbedeutend mit einer Senkung des spezifischen Wasserverbrauchs um 23,7 %. Insgesamt wird der Prozeß der Entwicklung der Wasserwirtschaft durchgängig von der Leitung des Kombinats bis zu den einzelnen Werktätigen in den Arbeitskollektiven gleichrangig wie andere Arbeitsaufgaben beachtet. In den Dienstberatungen des Generaldirektors werden die Maßnahmepläne zur rationellen Wasserverwendung beraten und zur Durchsetzung angewiesen. Besondere Beachtung fanden dabei die Maßnahmen im Rahmen des Planes Wissenschaft und Technik sowie die Einführung von Wassermengenmessungen als Grundlage für die Abrechnung und die Erarbeitung und Durchsetzung von technisch begründeten Wasserverbrauchsnormen.

Innerbetriebliche Regelungen sichern die gleichrangige Bearbeitung der Aufgaben zur rationellen Wasserverwendung in allen Phasen der Produktionsvorbereitung und -durchführung.

Es sind dies u. a.:
- die Organisationsanweisung für die methodische, organisatorische und inhaltliche Bearbeitung von Energiebezugsanforderungen (Festlegung über Einsatz der erforderlichen Wasserart bzw. von Luftkühlern)
- die Rückkühlwerksordnung
- die Wasserordnung
- die Organisationsanweisung zum Einsatz von Mengenmessungen zur bilanzmäßigen Erfassung von Energieträgern.

Im Rahmen der Plandiskussion werden die Maßnahmen zur rationellen Wasserverwendung in den Kollektiven diskutiert und in die Wettbewerbsprogramme aufgenommen. Die Maßnahmen werden in dem Planteil Umweltschutz konkret nachgewiesen und die erreichten Effekte abgerechnet. Ein Aufschwung der Aktivitäten ergab sich durch die Wettbewerbsführung im Kampf um den Titel „Wasserwirtschaftlich vorbildlich arbeitender Betrieb“. In die Programme wurden konkrete und abrechenbare Ziele für die einzelnen Struktureinheiten aufgenommen. Bisher konnten vier Betriebsdirektionen mit dem Titel ausgezeichnet werden, zwei Direktionen haben den Titel erfolgreich wieder verteidigt.

Ergebnisse der rationellen Wasserverwendung durch Einsatz wassersparender Ausrüstungen und Armaturen

Dr. Günther ENGELHARDT, 1. Stellvertreter des Generaldirektors VEB Kombinat Technische Gebäudeausrüstung
Diskussionsbeitrag, gehalten auf dem 4. Seminar des Ministerrates zur rationellen Wasserverwendung

Mit der Verwirklichung des Wohnungsbauprogramms in seiner Einheit von Neubau, Modernisierung und Rekonstruktion wird die Wohnungsfrage in der DDR als soziales Problem schrittweise bis 1990 gelöst. Um die Lebensbedingungen und den Wohnkomfort zu verbessern, sind der Anteil von Wohnungen mit Anschluß an die zentrale Wasserversorgung und die sanitärtechnische Ausstattung mit jeder modernisierten bzw. rekonstruierten Wohnung zu erhöhen.
Damit entsteht ein weiterer Wasserverbrauch, der wissenschaftlich-technische Maßnahmen zur Entwicklung und zum Einsatz von wassersparenden Anlagensystemen im Bauwesen und in der Gebäudewirtschaft notwendig macht. Ich möchte hier über den Stand der Entwicklung und die Einführung von wassersparenden gebäudetechnischen und sanitärtechnischen Ausrüstungen und Armaturen im Bauwesen berichten:

1. Bereits bei der Projektierung der sanitärtechnischen Anlagen müssen wassersparende Maßnahmen vorgesehen werden. Deshalb wurde der Grundlagenstandard für die Gestaltung von sanitärtechnischen Anlagen 10 697 „Gebäudeausrüstung zur Wasserversorgung" überarbeitet. Damit wurde eine gesetzliche Basis und eine wesentliche Voraussetzung für eine wassersparende Gestaltung von sanitärtechnischen Anlagen geschaffen, die seit September 1982 gilt.
Da der Anteil an Gebäuden mit zentraler Warmwasserversorgung ständig steigt, war es darüber hinaus notwendig, einen Standard-Komplex für die „Gebäudeausrüstung zur Warmwasserversorgung" auszuarbeiten, der ab 1985 verbindlich ist (TGL 42182).
Mit den beiden Standards sind bei konsequenter Anwendung durch die produktionsvorbereitenden Bereiche Einsparungen sowohl von Trinkwasser als auch von Material erreichbar.

2. Wesentliche Wasserverluste gab es in der Vergangenheit vor allem bei Wohngebäuden mit zentraler Warmwasserversorgung. Auf Grund fehlender Reguliereinrichtungen kam es in den ausgedehnten Warmwasserleitungsnetzen zu ungenügender Zirkulation. Das hatte zur Folge, daß bis zum Erreichen der gewünschten Warmwassertemperatur je Steigrohrleitung im Wohnungsbau mindestens 38 m^3/a ungenutzt wegliefen.

Vom Kombinat TGA wurde deshalb ein vollkommen neues Zirkulationssystem für die vertikalen Warmwasser-Rohrleitungen entwickelt. Bisher war es üblich, die vertikale Zirkulationsrohrleitung als gesonderte Rohrleitung neben der Warmwasser-Steigrohrleitung im Installationsschacht anzuordnen. Das bis vor kurzem nur zur Verfügung stehende verzinkte Stahlrohr gestattete eine minimale Nennweite von ½", das sind 13 mm lichte Weite, für die Zirkulationsrohrleitung. Der Druckverlust war hier zu gering, und es kam zu der bereits erwähnten ungenügenden Zirkulation, die erhebliche Wasserverluste verursachte.

Mit der neuen, seit April 1984 eingeführten Lösung wird ein Plastschlauch mit einem Innendurchmesser von 10 mm innerhalb der Warmwasser-Steigrohrleitung angeordnet. Diese Abmessung erzeugt den notwendigen Druckverlust in den vertikalen Zirkulationsrohrleitungen und gewährleistet somit eine ausreichende Zirkulation an allen Punkten in den Warmwassernetzen der Wohngebäude.
Dem Nutzer steht nach dem Öffnen der Auslaufarmatur nach wenigen Sekunden Warmwasser mit entsprechender Temperatur zur Verfügung. Diese Lösung stellt eine internationale Spitzenleistung dar. Die erforderlichen Plastsonderformteile zur ordnungsgemäßen Montage und Halterung der innenliegenden Zirkulationsrohrleitung in der Steigrohrleitung wurden im Kombinat TGA entwickelt und werden im VEB TGA Stralsund gefertigt.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf ein weiteres Forschungsvorhaben des Kombinats TGA hinweisen, das ist die Ablösung von verzinktem Stahlrohr in der Warmwasserinstallation durch Einsatz von strahlenchemisch vernetztem Polyethylen, PE-innenbeschichtetem Stahlrohr, Glasrohr und nachchloriertem PVC. Damit erhöht sich nicht nur die normative Lebensdauer der Leitungen von acht auf 25 Jahre. Es werden auch Wasserverluste beseitigt, die sich durch Ablassen des braunen Rostwassers ergeben.

Mit dieser Zirkulation im Warmwassernetz der Wohngebäude wurden auch die Möglichkeiten gegeben, den Heizenergieverbrauch für Warmwasser individuell zu erfassen, abzurechnen und zu bezahlen. Bisherige Messungen ergaben, daß bei wohnungsweisem Erfassen und Abrechnen des Heizenergieverbrauchs für Warmwasser mit Wassereinsparungen von 20 bis 25 % zu rechnen ist. Der gesellschaftliche Aufwand für das wohnungsweise Erfassen und Abrechnen des Warmwasserverbrauchs ist jedoch beachtlich. Bevor eine endgültige Entscheidung darüber getroffen wird, werden gemäß Ministerratsbeschluß weitere Experimente in Rostock und Leipzig vorbereitet und durchgeführt, an denen das Kombinat TGA aktiv beteiligt ist.

3. Die Gestaltung von wassersparenden sanitärtechnischen Anlagen ist ohne entsprechende Armaturen nicht möglich. Ausgehend von dem Ministerratsbeschluß, haben die Generaldirektoren des VEB Magdeburger Armaturenwerke „Karl Marx" und des VEB Kombinat Technische Gebäudeausrüstung im April 1983 ein „Komplexes Forschungs- und Entwicklungsprogramm" vereinbart. Dieses gemeinsame Programm ist darauf gerichtet, neue wasser- und energiesparende Armaturen sowie entsprechendes Zubehör zu entwickeln und zu produzieren Von den 20 im Programm verankerten Vorhaben sind bereits acht praxiswirksam. Dazu gehören Einhebelmischbatterien für Waschtische, Spülen und Wanne/Brausebetrieb, laufzeitbegrenzte Mischventile für Waschbecken, fußdruckbetätigte Mischventile für Duschanlagen, Strahlregler, Luftbeimischer und Auslaufmengenbegrenzer. Diese neuen Erzeugnisse bieten beträchtliche ökonomische Vorteile und tragen zur individuellen Beeinflussung des Wasserverbrauchs bei. Laufzeitbegrenzte bzw. fußdruckbetätigte Auslaufarmaturen und Luftbeimischer senken den Wasserverbrauch bis zu 50 %.

4. In Auswertung der internationalen wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit unserem Partnerinstitut ZNIIEP Moskau wurde herausgearbeitet, daß bei einem um 0,2 MPa höheren Betriebsdruck als erforderlich der Wasserverbrauch um etwa 15 % ansteigt.
Die zu hohen Betriebsdrücke treten in fast allen Wasserrohrleitungsnetzen in den unteren Geschossen auf.

So geht es in dem gemeinsamen Forschungsprogramm auch darum, Drosseleinrichtungen und Druckminderer zu entwickeln, die den Netzdruck in mehrgeschossigen Gebäuden stabilisieren. Deshalb erhält die Entwicklung eines Volumenstrombegrenzers besonderen Stellenwert. Mit dem Volumenstrombegrenzer soll erreicht werden, daß in den Wasserrohrleitungen unabhängig vom Betriebsdruck nur ein definierter Auslaufvolumenstrom aus den Armaturen heraustritt.

In diesem Sinn werden wir die Arbeit bei der Durchsetzung des Ministerratsbeschlusses zur Entwicklung und Einführung wassersparender gebäudetechnischer und sanitärtechnischer Ausrüstungen und Armaturen zur Senkung der Wasserverluste in Wohngebäuden weiterführen und auch in Vorbereitung auf die 8. Baukonferenz unseren Beitrag zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Aufgaben leisten.

Entwicklung des Wasserbedarfs der Bevölkerung bis zum Jahr 2010

Dipl.-Ing. Dieter GOLDBECK; Dipl.-Math. Bernd FIEGUTH
Beitrag aus dem Institut für Wasserwirtschaft

Die Prognose des Trinkwasserbedarfs auf der Grundlage einer genauen Analyse der Entwicklung der Wasserentnahmemengen ist für die Bilanzierung des Wasserdargebots in Fluß- bzw. Versorgungsgebieten und für die Bemessung und Auslastung wasserwirtschaftlicher Anlagen von großer Wichtigkeit. Die Ermittlung, Beurteilung und Vorhersage der Entwicklung der Wasserentnahmemengen ist ein objektives Erfordernis der sozialistischen Planwirtschaft und damit ein wesentlicher Beitrag zur Sicherung der Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik sowie zur Realisierung des sozialistischen Wohnungsbauprogramms. Die Entwicklung der Wasserentnahmemengen ist zeitabhängig, wobei die quantitativen Veränderungen von verschiedenen Komponenten abhängig sind. Neben der zyklischen Komponente, die unter anderem von den Arbeits- und Lebensbedingungen sowie von natürlichen Bedingungen, wie Temperatur und Niederschlagsmenge abhängt, wurde in der vorliegenden Untersuchung besonders die Trendkomponente untersucht, welche auf der Grundlage der Auswertung längerer Jahresreihen den zu erwartenden absoluten Wert des zukünftigen mittleren Anstiegs bzw. Abfalls des Wasserbedarfs angibt.

Ermittlung spezifischer Wasserbedarfswerte der Bevölkerung

Zur Erweiterung des Prognosehorizontes mittlerer spezifischer Wasserbedarfswerte von TGL 26565/02 „Bestimmung des Trinkwasserbedarfs der Bevölkerung und gesellschaftlicher Einrichtungen" von 1990 auf das Jahr 2010 und zur Präzisierung der Werte der Hauptbedarfsträgergruppe Bevölkerung wurden in der Vergangenheit im Rahmen der Bearbeitung eines F/E-Themas umfangreiche Untersuchungen im Institut für Wasserwirtschaft durchgeführt.

Die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen sollen im folgenden näher erläutert und dargestellt werden.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten lag darin zu überprüfen, ob die in der Praxis öfter vertretene Meinung, daß die Werte des oben genannten Standards absolut und in ihrem Trend bis 1990 zu hoch seien, bestätigt werden kann. Eigene Untersuchungen, die bereits zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt wurden, ließen eine derartige Überprüfung ebenfalls sinnvoll erscheinen, zumal bekannterweise die Prognosewerte des Standards auf der Grundlage von Messungen der Wasserentnahmemengen über den Zeitraum eines Jahres und relativ kurzer Zeitreihen (5 bis 7 Jahre) hochgerechnet wurden.
Die Präzisierung der spezifischen Wasserbedarfswerte erfolgte auf der Grundlage der Erfassung und Auswertung jährlicher Wasserentnahmemengen, die in der Abteilung Absatz aller VEB WAB zur Verfügung stehen und archiviert werden. Wegen des stochastischen Charakters des Wasserbedarfs war es erforderlich, einen relativ großen Stichprobenumfang zu wählen und mathematisch-statistisch auszuwerten.
Für die Hauptbedarfsträgergruppe Bevölkerung wurden 3 000 Objekte (Objekt = Wasserzähler) berücksichtigt. Dadurch konnten rund 39 000 Einwohner erfaßt werden. Die Objekte wurden derartig ausgewählt, daß neben der Berücksichtigung territorialer Gesichtspunkte auch vergleichbare charakteristische Wohnbauten ganzer Gebiete und alle Kategorien der Bevölkerung entsprechend ihrem sanitärtechnischen Ausstattungsgrad der Wohnungen gleichmäßig und in repräsentativer Anzahl erfaßt wurden. In die Erfassung wurden alle VEB WAB einbezogen, wobei zu berücksichtigen war, daß teilweise schon vor 1970 begonnene Erhebungen bis 1982/83 fortzuführen und weitere Kategorien der Bevölkerung zu ergänzen waren. Somit konnte der Arbeitsaufwand für die Aufstellung und Auswertung 18jähriger Zeitreihen verringert werden.
Die Arbeiten zur Beschreibung der Objekte, Anzahl der am Wasserzähler angeschlossenen Einwohner, Belegungsdichte der Wohnungen und Grad der sanitärtechnischen Ausstattung der Wohnungen, erwiesen sich als sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Die erforderlichen Informationen wurden teilweise durch Ortsbesichtigungen, aus Unterlagen bei den jeweiligen örtlichen Organen und teilweise bereits durch Nutzung des Territorialen Datenspeichers (TDS) Wohnungspolitik gewonnen. Die Nutzung des TDS Wohnungspolitik erwies sich als sehr günstig. Dieser Datenspeicher wurde im Auftrag der Staatlichen Zentralverwaltung für Statistik erarbeitet und zeitlich gestaffelt in 72 Städten eingeführt, wobei alle Bezirksstädte berücksichtigt wurden.

Neben der Anzahl der Einwohner je Wohnung können aus den erarbeiteten Wohnungskarteikarten folgende detaillierte Informationen gewonnen werden:
Zentrale Warmwasserversorgung
Warmwasserboiler
Warmwassergasdurchlauferhitzer
Wasser in der Wohnung
Wasser außerhalb der Wohnung
Wasser außerhalb des Gebäudes
Bad in der Wohnung
Dusche in der Wohnung
Bad/Dusche außerhalb der Wohnung
WC in der Wohnung
WC außerhalb der Wohnung
Trockenklosett in der Wohnung
Trockenklosett außerhalb der Wohnung.

Damit kann eine sehr gute Zuordnung zu den sanitärtechnischen Ausstattungskategorien von TGL 26565/02 vorgenommen werden. Wegen dieser detaillierten Aufschlüsselung der Informationen ist für derartige bzw. ähnliche Erfassungen die Nutzung des TDS Wohnungspolitik der Nutzung der Ergebnisse der Volks-, Berufs-, Wohnraum- und Gebäudezählung (VBWGZ) vorzuziehen, da die Kategorien der VBWGZ nur bedingt denen des Standards zuzuordnen sind und besonders nicht zwischen zentraler Warmwasserversorgung und örtlicher Warmwasserbereitung durch Therme oder Boiler unterschieden wird.
Für die Speicherung und Auswertung aller ermittelten Daten wurde ein Programmsystem Wasserbedarf erarbeitet, wodurch eine Vielzahl von Auswertungen unter verschiedensten Gesichtspunkten möglich war.

Folgende hauptsächliche Varianten wurden bearbeitet:
a) Unterteilung nach der sanitärtechnischen Ausstattung der Wohnungen (Kategorien entsprechend TGL 26565/02)
– Ermittlung spezifischer Wasserbedarfswerte und Prognose bis zum Jahr 2010
b) Unterteilung nach territorialen Gesichtspunkten durch Berücksichtigung der Postleitzahlen je Objekt
– Erfassung von Städten, Versorgungsgebieten mit verschiedenen Einwohnerzahlen, Bezirken bzw. Flußgebieten
c) Unterteilung nach der Anzahl der Einwohner je Objekt
– Berücksichtigung der Art der Bebauung im betrachteten Versorgungsgebiet unter der Annahme, daß bei Einwohnerzahlen $\leq$ 6 bis 8 Einwohner je Objekt aufgelockerte Bebauung (Ein- bzw. Mehrfamilienhäuser) vorhanden ist.

Das Programmsystem Wasserbedarf wurde so gestaltet, daß neben der Auswertung spezifischer Wasserbedarfswerte und der Prognose der Zeitreihen verschiedene Modelltypen für beliebige Versorgungsgebiete mit differenzierter Infrastruktur simuliert werden können. Voraussetzung dabei ist, daß die im jeweiligen Modell enthaltenen Bedarfsträger im Datenspeicher vorhanden sind. Dazu wurde bereits damit begonnen, spezifische Wasserbedarfswerte verschiedener gesellschaftlicher Einrichtungen zu erfassen und im Durchschnitt zehnjährige Reihen zu speichern.

Auf Anforderung kann somit z. B. für verschiedene Modelle bzw. für konkrete Versorgungsgebiete eine Überlagerung der Prognosefunktion einzelner Bedarfsträger zu einer Gesamtfunktion durchgeführt werden, wodurch für jedes Modell ein spezifischer Wasserbedarfswert (l/E.d), bezogen auf die Einwohnerzahl des Gebietes, in Abständen von fünf Jahren als Prognosewert bis zum Jahr 2010 angegeben werden kann.

Erfahrungen bereits früher ausgewerteter Trendextrapolationen haben gezeigt, daß zum gegenwärtigen Zeitpunkt als Prognosefunktionen sowohl die „Lineare Funktion" als auch die „Potenzfunktion" und mit gewissen Einschränkungen die „Exponentialfunktion" eine akzeptable Angleichung an die Ist-Werte im Beobachtungszeitraum ermöglichen.

Um ein Maß für die Anpassung der Funktionswerte an die Werte der tatsächlichen Wasserentnahmemengen der Zeitreihe zu erhalten, wurden neben den eigentlichen Funktionswerten die mittlere prozentuale Abweichung und die Reststreuung errechnet.

Die Auswertungen wurden auf der EDVA BESM VI durchgeführt. Die Angabe der Ergebnisse erfolgte in Tabellenform, wobei die spezifischen Wasserentnahmemengen im Beobachtungszeitraum einschließlich ihrer Verteilung, die Anzahl der Nutzeinheiten und die verwendeten Prognosefunktionen bis zum Jahr 2010 angegeben werden. Der Grad der Abweichung der jeweiligen Prognosefunktion von den Istwerten wird durch die mittlere prozentuale Abweichung und die Standardabweichung charakterisiert. Zur Orientierung wurde weiterhin die Gesamtzahl der betrachteten den ausgewerteten Objekten gegenübergestellt. Die Ist-Werte der zugrunde gelegten Jahresreihen und die Prognosefunktionen können bei Bedarf auch als Diagramme ausgegeben werden.

In Tabelle 1 wurde am Beispiel der Kategorie 3.1 die Ausgabe der Ergebnisse dargestellt.

In Auswertung der Zeitreihenanalyse und unter Berücksichtigung einzelner Messungen ausgewählter Bedarfsträger der Bevölkerung und kleinerer Versorgungsgebiete wird gegenwärtig im Institut für Wasserwirtschaft der Entwurf von TGL 43171 „Rationelle Wasserverwendung, Trinkwasserbedarf der Bevölkerung und gesellschaftlicher Einrichtungen" erarbeitet, der die TGL 26565/02 ablösen soll.

Da die Art der Heizung die Wasserentnahmemengen kaum beeinflußt, wurde dieses Unterscheidungsmerkmal sowohl bei der Hauptbedarfsträgergruppe Bevölkerung als auch gesellschaftliche Einrichtungen nicht mehr verwendet. Daher ergibt sich teilweise eine neue Unterteilung. Da gegenwärtig noch keine repräsentative Erfassung der Hauptbedarfsträgergruppe gesellschaftlicher Einrichtungen vorliegt, wurden die spezifischen Wasserbedarfswerte von TGL 26565/02 überwiegend übernommen. Gleiches trifft auch auf die Entwicklung der Umrechnungsfaktoren u und z zu, welche den maximalen in Abhängigkeit vom mittleren Bedarf angeben. In Angleichung an international übliche Schreibweisen wurde der z-Faktor folgendermaßen definiert:

$$z = \frac{V_h \max}{V_h \text{mittl.}}$$

Der u-Faktor ergibt sich wie bisher zu:

$$u = \frac{V_d \max}{V_d \text{mittl.}}$$

Tafel 1 Auswertung der Bedarfsträgergruppe Bevölkerung, Kategorie 3.1 entsprechend TGL 26 565/02, DDR gesamt überwiegend geschlossene Bebauung

Merkmale	Kategorie	NE je Kategorie	NE-Vorgabe	Pstltzahlen bis zur Pstlz.	Einwohner von bis je Objekt	
	31	0	0	0	20	9999

Zeitreihenanalyse/Prognose

Jahr	E BZW NE	Entnahmemenge L/NE(E)D	Lineare Funktion F(T) = A + BT (A = 76,82, B = 1.04)	Potenz-Funktion F(T) = A + T** B (A = 74.89, B = 0.07)	Expotentialfunktion F(T) = AB** (–T) (A = 77.15, B = 0.99)
1965	3675	83.8	77.9	74.9	78.1
1966	5842	76.6	78.9	78.7	79.0
1967	5978	76.2	79.9	80.9	80.0
1968	5973	79.0	81.0	82.6	80.9
1969	6062	81.7	82.0	83.9	81.9
1970	6041	82.9	83.0	85.0	82.9
1971	6062	79.9	84.1	86.0	83.9
1972	5967	84.9	85.1	86.8	84.9
1973	6062	92.5	86.2	87.5	85.9
1974	5912	92.0	87.2	88.1	86.9
1975	6062	87.3	88.2	88.7	88.0
1976	6062	87.5	89.3	89.3	89.0
1977	6062	91.2	90.3	89.8	90.1
1978	6062	89.4	91.3	90.3	91.2
1979	4571	97.0	92.4	90.7	92.3
1980	5817	86.3	93.4	91.1	93.4
1981	5779	89.8	94.4	91.5	94.5
1982	3172	101.8	95.5	91.9	95.6
1983	–	–	96.5	92.2	96.8
1984	–	–	97.6	92.6	98.0
1985			98.6	92.9	99.1
1990			103.8	94.3	105.2
1995			109.0	95.5	111.7
2000			114.1	96.5	118.6
2005			119.3	97.4	125.9
2010			124.5	98.2	133.6
Mittlere prozentuale Abweichung			3.7	4.4	3.6
Reststreuung			4.1	4.7	4.1

Verteilung der Werte für ausgewählte Jahresscheiben (1)

Jahr	Anzahl der Werte	Mittelwert	Streuung	Standardabweichung
1966	204	74.00	1295.44	35.99
1967	209	74.00	1046.01	32.34
1968	209	77.00	1267.37	35.60
1969	212	79.00	1948.40	44.14
1970	211	80.00	1623.07	40.29
1971	212	77.00	1299.76	36.05
1972	209	82.00	1624.00	40.30
1973	212	91.00	3635.11	60.29
1974	207	90.00	2612.05	51.11
1975	212	86.00	1917.58	43.79
1976	212	87.00	2006.16	44.79
1977	212	90.00	2636.82	51.35
1978	212	87.00	1761.23	41.97
1979	161	93.00	1434.82	37.88
1980	203	85.00	1229.61	35.07
1981	201	89.00	1843.18	42.93
	Anzahl der Sätze insgesamt:		2706	
	Anzahl der ausgewählten Sätze:		212	

Tafel 2: Mittlerer spezifischer Trinkwasserbedarf der Bevölkerung V_{dE} für die Kategorien 1 bis 4 für Versorgungsgebiete mit mehr als 2000 Einwohnern im Zeitraum 1985 bis 2010 V_{dE} in l/E.d (Kategorie 4 = Ein- und Zweifamilienhäuser einschl. Gartenbewässerung)

Kategorie	Unterkategorie	Warmwasserversorgung zentral	Warmwasserspeicher oder Durchlauferhitzer für Bad	Kohlebadeofen	Bad mit Wanne oder Duschnische	WC	Trokkenklosett	u	z	1985 V_{dE}	1990 V_{dE}	1995 V_{dE}	2000 V_{dE}	2005 V_{dE}	2010 V_{dE}
1	1.1	x			x	x		1,40	3,60	185	190	195	200	205	210
	1.2		x		x	x		1,40	3,60	130	135	140	145	150	155
2	–			x	x	x		1,40	3,60	120	125	130	135	140	145
3	3.1					x		1,60	4,80	100	105	110	115	120	125
	3.2						x	1,60	4,80	65	70	75	75	75	75
4	4.1		x		x	x		2,80	8,40	175	180	185	190	195	200
	4.2			x	x	x		2,80	8,40	155	160	165	170	175	180
	4.3					x		2,80	8,40	135	140	145	150	155	160

Es bedeuten:

u, z	= Umrechnungsfaktoren zur Ermittlung des maximalen Tages- bzw. Stundenbedarfs
V_h max.	= maximaler Stundenbedarf
V_d max.	= maximaler Tagesbedarf
V_d mittl.	= mittlerer Tagesbedarf.
V_h mittl.	= V_d mittl. : 24

In Tabelle 2 sind die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchungen zur Entwicklung spezifischer Wasserbedarfswerte der Bevölkerung angegeben, wie sie in den Entwurf von TGL 43171 eingearbeitet werden. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß es sich hierbei um Richtwerte handelt, die für überwiegend städtische Versorgungsgebiete maßgebend sind und bei Berücksichtigung örtlicher Besonderheiten bzw. unter Verwendung eigener Untersuchungen von diesen Mittelwerten abweichen können.
Ein Vergleich mit den Werten von TGL 26565/02 zeigt, daß einerseits für einzelne Bedarfskategorien die Werte des Standards bestätigt werden konnten, andererseits die spezifischen Bedarfswerte unter den Werten des Standards liegen. In jedem Fall hat sich gezeigt, daß der in den 70er Jahren erwartete Trend der Entwicklung der Wasserentnahmemengen zu hoch angesetzt war und nicht bestätigt werden konnte.
Weiterhin erschien es zweckmäßig, die Bedarfskategorie 4, Ein- und Mehrfamilienhäuser, nach dem Grad der sanitärtechnischen Ausstattung in drei Unterkategorien zu unterteilen, da auch hier neben dem Anteil für Garten- und Rasensprengen die sanitärtechnische Ausstattung den wichtigsten Einflußfaktor auf die Höhe der mittleren Wasserentnahmemenge darstellt. Die Werte von TGL 26565/02, 200 bis 300 l/E.d, konnten in keinem Fall bestätigt werden. Die Gründe dafür liegen einmal darin, daß hier im Gegensatz zur geschlossenen Bebauung der Faktor Wasserpreis direkter auf den einzelnen Wassernutzer wirksam wird, und zum anderen konnte bei den Erhebungen für die Kategorie 4 nicht die Art der Abwasserableitung berücksichtigt werden. Bei überwiegend zentraler Abwasserableitung wären eventuell auch höhere spezifische Entnahmemengen denkbar. Daher ist bei Erfassung der Kategorie 4 besonders auf eigene Untersuchungen bzw. zeitweise Messungen zur Berücksichtigung der örtlichen Besonderheiten zu orientieren.

Schlußbemerkungen

Für prognostische Einschätzungen der Wasserbedarfsentwicklung im Bereich der VEB WAB, für die Aufstellung von Bilanzen und für die Belange der Projektierung werden zur schnelleren Einführung der Ergebnisse in die Praxis bereits jetzt die Hauptergebnisse der Überarbeitung von TGL 26565/02 vorgestellt, womit u. a. ein Beitrag zur realen Bedarfseinschätzung der Hauptbedarfsträgergruppe Bevölkerung und damit zum rationellen Einsatz und zur Begutachtung von Investitionen geleistet werden soll. Durch den Ausbau des Informationssystems Wasserbedarf soll der vorhandene Trend der Wasserbedarfs soll der vorhandene Trend der Wasserbedarfsentwicklung der beiden Hauptbedarfsträgergruppen Bevölkerung und gesellschaftliche Einrichtungen weiterhin untersucht und in regelmäßigen Abständen im Bereich der Wasserwirtschaft publiziert werden.

Walzbeton als Dichtung und Erosionsschutz im Wasserbau

Dr.-Ing. Eberhard LATTERMANN, KDT; Dipl.-Ing. Hans-Joachim SCHUSTER, KDT
Beitrag aus der Technischen Universität Dresden, Sektion Wasserwesen, und dem VEB Projektierung Wasserwirtschaft Erfurt

Dichtung und Erosionsschutz sind im Wasserbau wichtige Aufgaben, die mit Hilfe verschiedener Konstruktionen und Baustoffe gelöst werden. Besonders Schüttsteine, bituminöse Beläge, Ortbeton und Fertigteilplatten aus Zementbeton werden häufig verwendet, um Böschungen zu dichten und/oder vor Erosion zu schützen. Die Vor- und Nachteile dieser Baustoffe sind hinreichend bekannt. Einige Nachteile, wie das hohe Transportaufkommen (Schüttsteine), der Einsatz von Bitumen oder der hohe Zementverbrauch können durch den Einsatz von Walzbeton umgangen oder vermindert werden.
Walzbeton findet in den letzten Jahren immer mehr Anwendung im Bauwesen. Möglichkeiten für den Einsatz im Wasserbau wollen die Verfasser mit diesem Beitrag zeigen. Ein wesentliches Kennzeichen des Walzbetons ist die Verdichtung des erdfeuchten Frischbetons mit einer Rüttelwalze. Dabei besteht die volkswirtschaftlich bedeutungsvolle Möglichkeit, einen Teil des Zements durch den Sekundärrohstoff Braunkohlefilterasche (Flugasche) zu ersetzen.

Ergebnisse bisheriger Versuche

Zum Einbau von Walzbeton auf geneigten Flächen wurden im Herbst 1982 erste Versuche durchgeführt. Sie dienten dem Ziel, den Einsatz von Walzbeton zum Dichten bzw. Schützen von Böschungen beim Bau von Speichern, Absetzbecken, im Fluß-, Kanal- oder Seebau vorzubereiten. Um erste Erfahrungen beim Einbau von Walzbeton auf geneigten Flächen /1/ zu sammeln, wurde am rechten Hang des im Bau befindlichen Kleinspeichers Birkungen eine Versuchsfläche vorbereitet. Zum Schutz dieser etwa 1:4 geneigten Fläche waren Schüttsteine vorgesehen. Eine der vorgesehenen Fugen wurde versuchsweise gedichtet.

Wichtigste Aufgaben der Versuche waren:
- Herausarbeiten einer vorteilhaften Einbautechnologie bzw. Testen der vorhandenen Geräte auf ihre Eignung zum Herstellen von Walzbeton
- Ermitteln einer günstigen Zusammensetzung des Betons mit dem Hauptziel der Zementeinsparung bei ausreichender Qualität des Endprodukts
- Gewinnung erster Anhaltspunkte für weitere konstruktive Einzelheiten, wie Feldbegrenzung, Fugenausbildung, Fugendichtung
- Gewinnung erster Werte für die Qualität des Walzbetons.

Zur Durchführung der Versuche wurde der im Zwangsmischer hergestellte Beton vom LKW abgekippt, mit einer Planierraupe auf der eingebauten und verdichteten Kiesfilterschicht zwischen seitlichen Begrenzungen (Beton-Straßenplatten) ausgebreitet und zum Walzen vorbereitet. Zum Vergleich wurde zunächst ein Feld mit „normalem“ Zementbeton belegt (Versuchsreihe 1).
Bei der Versuchsreihe 1 wurde je Kubikmeter Beton 400 kg Zement ZZ 4/25, 185 kg Sand, 900 kg Kiessand, 700 kg Kies und 100 kg Wasser verwendet. Für Versuchsreihe 2 wurden je Kubikmeter 75 kg Flugasche aus Sömmerda, dafür nur 350 kg Zement ZZ 4/25 eingesetzt. Mit 150 kg/m^3 Flugasche und nur 280 kg/m^3 ZZ 4/25 bei 140 kg/m^3 Sand wurde die Versuchsreihe 3 gemischt, während bei Reihe 4 mit 75 kg/m^3 Flugasche und 265 kg/m^3 Zement PZ 7/35 gearbeitet wurde.
Die etwa 20mal 5 m^2 großen Versuchsfelder wurden, nachdem der Beton mittels Raupe ausgebreitet wurde, mit den Vibrationswalzen SVW 4 bzw. SVW 8 verdichtet. Bereits nach dem dritten Übergang der Walze wurde eine ausreichend gute Verdichtung erreicht. Die Bilder 1 und 2 zeigen die Vibrationswalze im Einsatz beim Verdichten des Frischbetons. Nach dem letzten Übergang der Vibrationswalze zeigten sich in einigen Fällen noch bis zu 2 bis 3 cm hohe Kanten an den Rändern der letzten Walzspur. Diese können mit einer Vibromax-VVW 3400/3401 nachgearbeitet werden, um den optischen Eindruck zu verbessern. Die Qualität des Betons wird dadurch nicht mehr beeinflußt. Bild 3 zeigt diesen Vorgang.
Die Witterungsbedingungen waren an den Versuchstagen denkbar schlecht. Pausenloser Regen forderte großen Einsatz von allen Beteiligten, schnelles Arbeiten und zwischenzeitliches Abdecken des Frischbetons. Wie die Bilder 1 und 2 zeigen, haftete mitunter Frischbeton an der Walze, so daß die Oberfläche nicht immer ganz glatt wurde, was für das Deckwerk auch nicht erforderlich war.

Die von den Autoren ausgearbeitete und vom Baubetrieb, dem VE Meliorationskombinat Erfurt, Betriebsteil Mühlhausen, angewendete Technologie war gut und ist von jedem anderen Baubetrieb anwendbar, da keine Spezialmaschinen zum Einsatz kamen.
Die nach der Betonherstellung entnommenen Kernbohrungen und hergestellten Probekörper wurden an der Ingenieurschule für Bauwesen Gotha untersucht und ergaben nach 90 d folgende Druckfestigkeiten, geprüft an Würfeln der Kantenlänge 200 mm;
Versuchsreihe 1: 45,4 N/mm^2;
Reihe 2: 46,8 N/mm^2;
Reihe 3: 32,7 N/mm^2;
Reihe 4: 47,4 N/mm^2.

Die Prüfung der Wasserdichtigkeit nach TGL 21094/05 bestand der Beton, wobei die Versuchsreihen 2 und 4, also mit 75 kg/m³ Flugasche, besonders geringe Wassereindringtiefen zeigten. Nach 150fachem Frost-Tau-Wechsel zeigte der Beton keine Zerstörungen.

Bei den Untersuchungen des Wissenschaftsbereiches Maschinen- und Anlagentechnik der Sektion Baustoffverfahrenstechnik an der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar zur Beschleunigung bei der Verdichtung des Frischbetons hat sich gezeigt, daß die Walzentypen SVW 4 und SVW 8 bezüglich der Betonverdichtung annähernd gleiche Schwingungsparameter haben und daß nach dem 3. Übergang eine ausreichend gute Verdichtung erreicht ist. Die mit PVC-Fugenband gedichtete Fuge zeigte auch nach 90 h Versuchsdauer keine Wasserdurchlässigkeit.

Weitere geplante Versuche

Vorgesehene weitere Versuche sollen zur Klärung noch offener Fragen beitragen, wie z. B.:

- Einbau des Walzbetons auf steilere Böschungen bis etwa 1:2,5 oder 1:2, was keine Schwierigkeiten darstellen wird
- Verbesserung der seitlichen Begrenzung und des Fugeneinbaues und im Dichtungsfall auch der Fugendichtung
- Erprobung weiterer Rezepturen, um das Optimum an Zementeinsparung bei ausreichender Betonqualität zu erreichen

Im Juni 1983 wurde auf einer 1:2,5 geneigten Fläche in Birkungen erneut Walzbeton eingebaut. Die von den Verfassern erwarteten Ergebnisse traten ein. Walzbeton ist auch auf steileren, im Wasserbau üblichen Böschungen einbaubar. Die 1:2,5 geneigte Fläche kann von der Raupe noch befahren werden.

Zusammenfassung

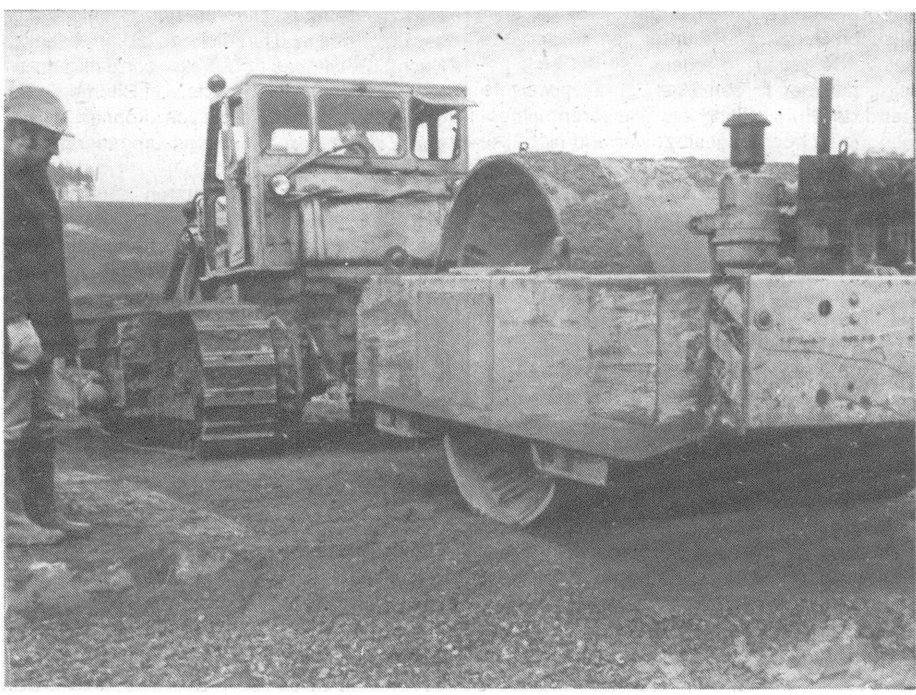
Mit dem Walzbeton ist dem Wasserbauer eine neue Möglichkeit gegeben, Böschungen und natürlich auch horizontale Flächen zu dichten und gegen Erosion zu schützen. Die auf der Baustelle in Birkungen durchgeführten Versuche haben gezeigt, daß Walzbeton mit hoher Produktivität bei Verwendung des Sekundärrohstoffes Flugasche mit einfacher Technologie herzustellen ist. Bisher ermittelte Qualitätsparameter sind sehr gut.

Den Kollegen des VE Meliorationskombinat Erfurt, BT Mühlhausen, die auf der Baustelle die Versuche durchführten, sei an dieser Stelle Dank und Anerkennung ausgesprochen.

Literatur:

/1/ *Schuster, H.-J.; Lattermann, E.*: Verfahren zur Befestigung und Dichtung von Böschungen im Wasser- und Speicherbau. Patentschrift Nr. WP E 02 B-245 4698





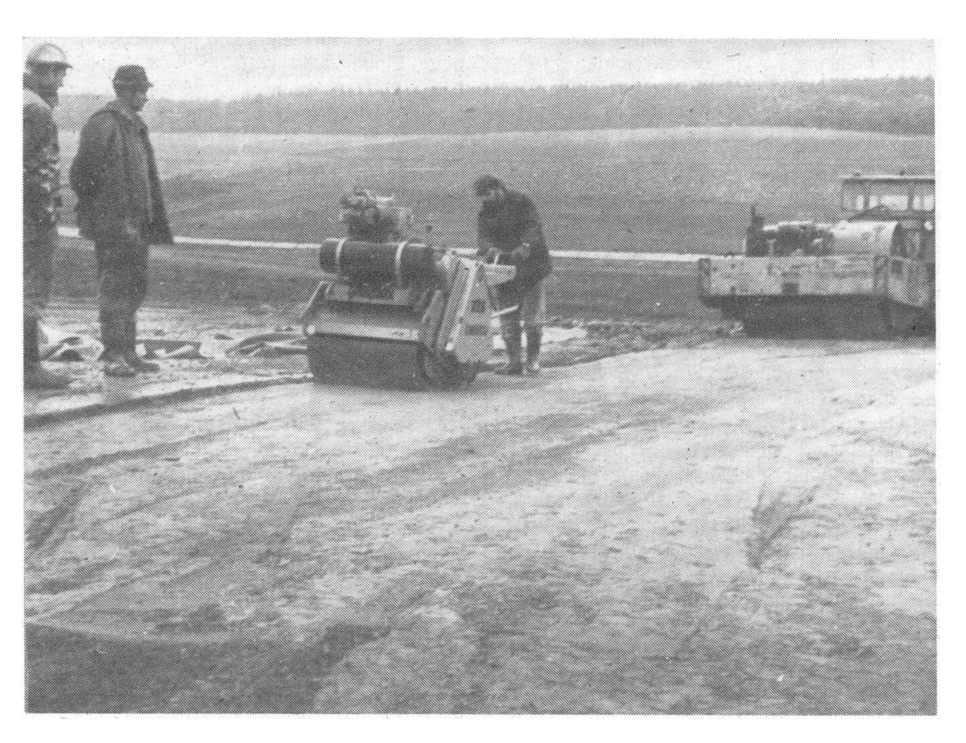


Bild 1 Beginn der Verdichtung mit Rüttelwalze
Bild 2 Rüttelwalze im Einsatz
Bild 3 Nacharbeiten mit Vibromax

Bau von Polderschöpfwerken aus Stahlbetonfertigteilen

U. WILUM, Kandidat der techn. Wissenschaften
Beitrag aus dem Lettischen Institut für Meliorationswesen Riga (Lettische SSR)

In der UdSSR kann man große Bodenflächen für die landwirtschaftliche Nutzung vor allem durch Ausbau der Polder gewinnen. In den nächsten Jahren ist vorgesehen, den Polderbau noch zu erweitern. Das schwerste beim Aufbau des Polders sind die Bauarbeiten des Schöpfwerkes. Diese können durch Einsatz von Stahlbetonfertigteilen bedeutend erleichtert werden.

Im Lettischen Institut für Meliorationswesen sind Schöpfwerkstypen entwickelt worden, die völlig aus Stahlbetonfertigteilen hergestellt werden. In Schöpfwerken werden Pumpen verwendet, die folgende Leistungskennziffern haben:

Pumpentyp	Leistungsfähigkeit Q m³/h	Förderhöhe m	Umdrehungen U/min	Masse kg
OPW 2500-4,2	2 500	4,2	730	1 400
OMPW 250-10,5	300	7,5	2 900	255
OMPW 300-7	360	5,0	2 900	250
OMPW 400-5,5	440	5,0	2 900	260

Die Pumpe wird an der Druckröhre mit einer Spezialkupplung befestigt (Bild 1). Die Kupplung besteht aus zwei senkrechten Schwellern (1), deren untere Spitze an der Druckröhre (2) befestigt sind. Quer zum Auslauf der Pumpe (3) ist eine Eisenstange (4) mit konischen Disken (5) an den Spitzen angebracht. Am oberen Teil der Druckröhre sind Stahlplattenträger (6) befestigt. Die Anschlußflansche der Pumpe sind mit Gummiringen versehen. Die Montagearbeiten werden auf folgende Weise ausgeführt: Die Pumpe wird mit einem Autokran senkrecht über den Schwellern aufgehängt. Die konischen Disken (5) werden in die Falze der Schweller (1) eingepaßt. Danach wird die Pumpe langsam nach unten gelassen, bis die Eisenstange (4) die Träger (6) erreicht. Danach dreht sich die Pumpe um die Eisenstange (4), bis die Arbeitslage eingenommen ist.

Im Institut wurden zwei Schöpfwerkstypen ausgearbeitet: Schachttyp und Brückentyp. Beim Einsatz bis zu drei Pumpen wird der erste Typ angewandt, bei größerer Anzahl der Brückentyp.

Beim Schachttyp (Bild 2) wird die Pumpe (1) in einen aus Stahlbetonröhren bestehenden Schacht (2) eingebaut. Der Schacht ist mit dem Mahlbusen durch eine Stahlröhre (3) verbunden, an deren Ende die Rechen (4) befestigt sind. Der obere Teil des Schachtes ist verbreitert, an dessen Wänden (5) sind die Schweller (6) für die Montage befestigt. Für den Abtransport des Schlammes ist ein Gleis (7) vorgesehen. Im Bild 3 ist ein Schöpfwerk vom Schachttyp dargestellt. Das Schöpfwerk eines Brückentyps (Bild 4) besteht aus Pfahlunterbauten (1), auf die die Brückenplatten (2) aus Stahlbetonfertigteilen montiert werden. Auf den Brückenplatten werden die Schweller (3) für die Montage befestigt. Vor dem Schöpfwerk ist eine Erhöhung des Mahlbusengrundes vorgesehen, auf dem das Grundwerk (5) aus Stahlbetonfertigteilen aufgebaut ist. Das Tragwerk besteht aus Stahlbetonplatten (6), an deren Kanten die Rechen (7) befestigt sind.

Für Elektroeinrichtungen und Bedienungspersonal existiert ein Bedienungshaus.

Vorteile dieser Typen im Vergleich zu den bis jetzt errichteten Schöpfwerken sind folgende:

- Verminderung der Baukosten um 20 %,
- verkürzte Bauzeit um das Vier- bis Achtfache,
- Verminderung des Betonverbrauchs um das Vier- bis Achtfache.

Bild 2 Schachttyp des Schöpfwerkes

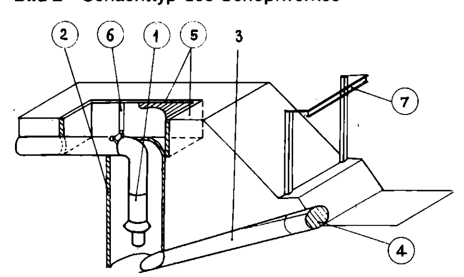


Bild 3 Brückentyp des Schöpfwerkes

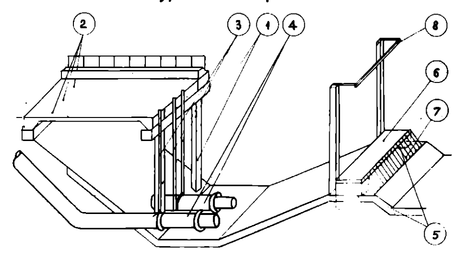



Bild 1 Montage der Pumpen

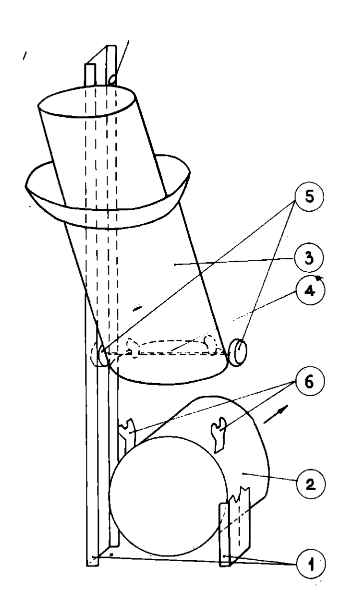


Bild 4 Ansicht eines Schöpfwerkes in Brückenbauweise



Zu einigen aktuellen Fragen der Bereitstellungssicherheit bei der landwirtschaftlichen Bewässerung

Prof. Dr. sc. techn. Dieter LAUTERBACH; Dr. sc. nat. Michael SCHRAMM
Beitrag aus dem Institut für Wasserwirtschaft

Die Anforderungen an die Wasserwirtschaft zur Bereitstellung von Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung für die Entwicklung und Intensivierung der sozialistischen Landwirtschaft sind beträchtlich gewachsen. In Realisierung des von Partei und Regierung im Oktober 1983 beschlossenen Bewässerungsprogramms werden gegenwärtig bereits auf über einer Million Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) höhere stabile Erträge durch Bewässerung gewährleistet. Für die damit rund 18 % der LN der DDR müssen jährlich im Durchschnitt 1,25 Mrd. m^3 Wasser bereitgestellt werden. /1/ Das sind rund 15 % des stabilen Dargebots.

Der Bewässerungsbedarf verdient aus zweierlei Gründen in der wasserwirtschaftlichen Bilanz (Gegenüberstellung von Dargebot und Bedarf) besondere Beachtung.

1. Sind die für die Bewässerung erforderlichen Mengen nicht ganzjährig gleichmäßig verteilt, sondern in der Wachstumsperiode vom April bis September bereitzustellen und
2. ist anders als bei kommunalen und industriellen Nutzungen ein beträchtlicher Anteil des Bedarfs in der wasserwirtschaftlichen Bilanz als „Verlust" anzusetzen.

Sowohl aus der Sicht der Wasserbereitstellung für alle Nutzergruppen durch die Wasserwirtschaft als auch aus der Sicht des für stabile Erträge erforderlichen Zusatzwasserbedarfs durch die Landwirtschaft werden die Angaben mit Sicherheitsgraden belegt. Es überrascht nicht, daß dabei der Begriff „Sicherheit", bezogen auf unterschiedliche Sachverhalte, unterschiedlich definiert wird. Anliegen des Beitrages soll es sein, ausgehend von der Erläuterung unterschiedlich definierter Sicherheitsbegriffe, Vorschläge zu unterbreiten, die eine rationelle Wasserverwendung bei zutreffenden Bereitstellungssicherheiten gewährleisten.

Zur Definition und Berechnung der Versorgungssicherheit in der Landwirtschaft

In der Landwirtschaft wird die Versorgungssicherheit auf die Wasserversorgung der Pflanzen bezogen und ist wie folgt definiert:

$$P_L = \frac{\text{Anzahl der Jahre mit voller Deckung d. Wasserbedarfs der Pflanzen}}{\text{Gesamtanzahl der Jahre eines betrachteten Zeitraums}} \cdot 100\%. \quad (1)$$

Bei ihrer Berechnung geht man davon aus, daß in der Regel die volle Deckung des Wasserbedarfs eine zusätzliche Bewässerung erfordert. Dieser Zusatzwasserbedarf ZWB ergibt sich aus

ZWB = Klimatisches Wasserbilanzdefizit in der Bewässerungsperiode
± Pflanzenverfügbarer Bodenfeuchtevorrat zu Beginn dieser Periode

oder kürzer

$$ZWB = KWB \pm BFV. \quad (2)$$

Das KWB ist als Differenz zwischen der Summe der Evapotranspiration in der Vegetationsperiode und der zugehörigen Niederschlagssumme definiert und wird aus langjährigen Beobachtungsreihen des MD für verschiedene Standorte der DDR berechnet. Der BFV hängt von der nutzbaren Feldkapazität nFK der für die Bewässerung in Frage kommenden Standorttypen und von der Fruchtart ab. Für seine Bestimmung liegen ebenfalls Meßreihen beim MD vor, so daß für den Zusatzwasserbedarf ZWB statistische Auswertungen in Form von Häufigkeitsverteilungen vorgenommen werden können. Man gelangt zu den folgenden, in der Landwirtschaft verwendeten Nomogrammen, die jeweils für eine ausgewählte Fruchtart gelten (Bild 1).

Regional unterschiedlich erfolgen noch Zuschläge zu oder Abzüge von diesen ZWB-Werten. Diese für die gesamte Bewässerungsperiode berechneten Zuschußwassermengen werden schließlich noch auf die Dekaden und Monate der Gesamtperiode aufgeschlüsselt. Wenn also die Landwirtschaft für eine bestimmte Fruchtart eine bestimmte Sicherheit P_L (in Bild 1 z. B. ein P_L = 80 %) fordert, dann bedeutet eine ständige und volle Bereitstellung der zugehörigen Zuschußwassermenge ZWB (im Beispiel demnach 90 mm/a), daß die Pflanze in P_L % (im Beispiel 80 %) der Jahre voll und in (100 − P_L)% aller Jahre nicht ausreichend versorgt wird. Mit anderen Worten, selbst eine 100%ige Bereitstellung der von der Landwirtschaft geforderten Bewässerungsmengen seitens der Wasserwirtschaft garantiert nur eine P_L%ige Versorgung der Pflanze.

Da ein bestimmter landwirtschaftlicher Betrieb in der Regel mehrere Fruchtarten anbaut, werden für ausgewählte Typen von Fruchtartenkombinationen die Werte des Gesamt-ZWB aus den einzelnen, eben genannten Nomogrammen ermittelt. Infolge des unterschiedlichen Wachstumsprozesses der verschiedenen Fruchtarten ergeben sich rich-

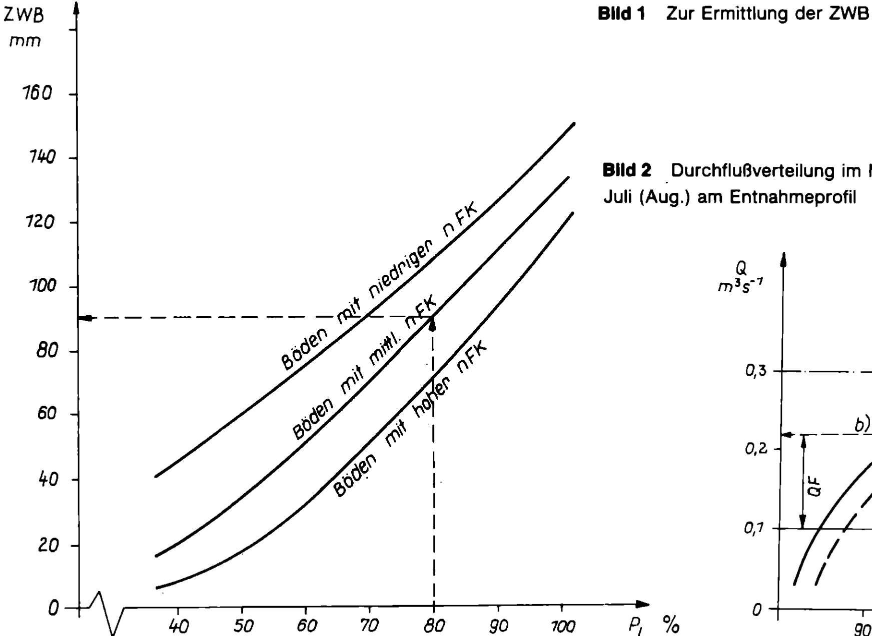


Bild 1 Zur Ermittlung der ZWB

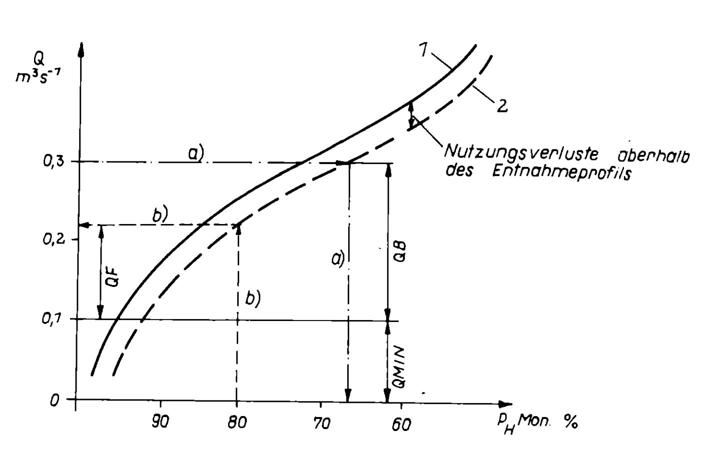


Bild 2 Durchflußverteilung im Monat Juli (Aug.) am Entnahmeprofil

tige Gesamtbedarfswerte allerdings nur dann, wenn Dekade für Dekade oder Monat für Monat die ZWB-Werte der einzelnen Fruchtarten entsprechend dem jeweiligen Anbautyp addiert werden. Eine Summation der dekaden- oder monatsbezogenen Maximalwerte der Fruchtarten ist dagegen unzulässig, weil sie zu einem nicht zu rechtfertigenden hohen Wasserbedarf führen würden.

Zur Definition und Berechnung der Bereitstellungssicherheit in der Wasserwirtschaft

In der Wasserwirtschaft ist es – abgeleitet aus Bilanzrechnungen – möglich, die Sicherheitsgrade nach der Häufigkeit, nach der Dauer und nach der Menge, die unterschiedlich die Zuverlässigkeit einer Wasserbereitstellung beschreiben, anzugeben. Der Einfachheit halber hat es sich gegenüber der Landwirtschaft eingebürgert, die auf den im allgemeinen trockensten Monat des Jahres bezogene Sicherheit nach der Häufigkeit zu benutzen. Regional verschieden wird als trockenster Monat der Juli oder der August angesehen. Die Sicherheit ist dann wie folgt festgelegt:

$$P_H^{Mon.} = \frac{\text{Anzahl d. Monate Juli (od. Aug.) mit voller Deckung der genehm. Wasserentnahme}}{\text{Gesamtanzahl der Monate Juli (od. Aug.) eines betrachteten Zeitraums}} \cdot 100\%. \quad (3)$$

Sie sagt aus, daß in $P_H^{Mon.}$ % aller Monate Juli (Aug.) der betreffende Landwirtschaftsbetrieb seine genehmigte Wasserentnahme in vollem Umfang erhält, aber in $(100 - P_H^{Mon.})$% aller Monate Juli (Aug.) mit Reduzierungen zu rechnen ist. Über den Grad der Reduktion gibt diese Sicherheit keine Auskunft.

Der Ermittlung dieser Sicherheit oder umgekehrt der Berechnung der mit einer vorgegebenen Sicherheit bereitstellbaren Wassermenge gehen in der Regel nachstehende Arbeitsschritte voraus:

a) Bereinigung der Juli (Aug.)-Durchflüsse an allen Pegeln eines Vorfluters (Eliminierung der in den Beobachtungswerten enthaltenen Nutzungseinflüsse)
b) Ermittlung der Verteilungen der natürlichen Juli (Aug.)-Durchflüsse und Abflußspenden
c) Auftragung eines Durchfluß- oder Spendenlängsschnittes für den betrachteten Vorfluter
d) Ableitung der Verteilung der natürlichen Juli (Aug.)-Durchflüsse am interessierenden Entnahmeprofil eines Landwirtschaftsbetriebes (Bild 2, Kurve 1)
e) Abzug der Nutzungsverluste oberhalb des Entnahmeprofils (Bild 2, Kurve 2)
f) Ermittlung des Mindestdurchflusses *QMIN* am Entnahmeprofil, der zur Sicherstellung von Nutzungen unterhalb des Profils notwendig ist.

Dann erfolgt die Bestimmung der Sicherheit für eine geforderte Bewässerungsmenge *QB* im Monat Juli (Aug.), indem für *QB* + *QMIN* aus Kurve 2 der Wert $P_H^{Mon.}$ abgelesen wird (Vorgang a in Bild 2). Umgekehrt ergibt sich zu einer vorgegebenen Sicherheit $P_H^{Mon.}$ die zugehörige verfügbare Wassermenge *QF*, wenn von dem $P_H^{Mon.}$ entsprechenden *Q*-Wert der Mindestdurchfluß *QMIN* abgezogen wird (Vorgang b in Bild 2).

Bei der Erteilung einer wasserrechtlichen Nutzungsgenehmigung für die Landwirtschaft verfährt man analog Vorgang b in Bild 2. Für eine Sicherheit $P_H^{Mon.} = 80\,\%$ ermittelt man die verfügbare Wassermenge *QF* im Monat Juli (Aug.) und vergleicht hiermit den angemeldeten Wasserbedarf *QB*.

Bei $\begin{cases} QB \leq QF \\ QB > QF \end{cases}$ wird die Genehmigung

erteilt für $\begin{cases} QB \\ QF \end{cases}$

Die genehmigte Menge, die Sicherheit, z. B. $P_H^{Mon.} = 80\,\%$, und das daraus abgeleitete Wiederkehrsintervall für Störungen der Wasserbereitstellung

$$N = \frac{100}{(100 - 80)} = \text{fünf Jahre}$$

bilden den Hauptinhalt der Genehmigung.

Im Zusammenhang mit der „AO für die Wasserbereitstellung und Wasserversorgung in extremen Lagen nach Wasserbereitstellungs- und Wasserversorgungsstufen" vom 2. Juli 1982 werden für die einzelnen Stufen ergänzende Angaben zur Bedarfsreduzierung – meist ausgedrückt als Prozentzahl der genehmigten Entnahmemenge – gemacht.

Beim Vorhandensein von sogenannten dargebotsstützenden Möglichkeiten (z. B. Speicher oder Überleitungen) wird die angenommene Sicherheit $P_H^{Mon.}$ erhöht.

Die Angaben in der Nutzungsgenehmigung geben keine Auskunft über

– die Größe der Entnahmeeinschränkungen im Monat Juli (Aug.) z. B. im Mittel aller fünf Jahre und
– die Bereitstellungsverhältnisse in den restlichen Monaten der Bewässerungsperiode

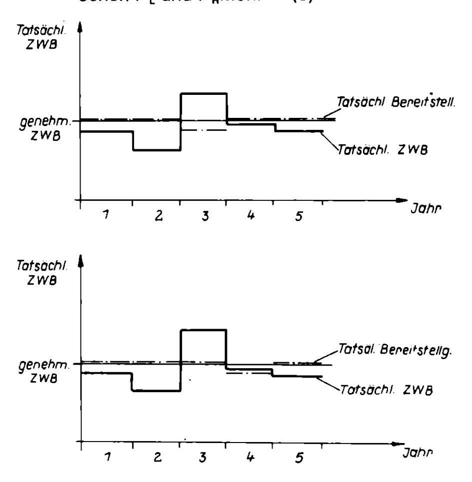


Bild 3 Zur Erläuterung des Unterschiedes zwischen P_L und P_HMon. (3)

Aus den unterschiedlichen Sicherheitsbegriffen resultierende Probleme

Die Definition der Sicherheit ist in beiden Bereichen, abgeleitet aus der Wahrnehmung der Verantwortung zur Erfüllung volkswirtschaftlicher Ziele (Sicherung des stabilen Ertragsniveaus), darauf ausgerichtet, ein Maß dafür zu haben, wie oft und/oder in welchem Ausmaß im konkreten Einzelfall Abweichungen von einer vorgegebenen definierten Sollgröße auftreten. Das nachfolgende willkürliche Beispiel soll das noch einmal belegen.

Der Wachstumsprozeß verläuft in jedem Jahr in Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen und dem Witterungsverlauf anders. Die Landwirtschaft kann also nur in verallgemeinerter Form ihre Anforderungen an die Wasserwirtschaft herantragen, wenn sie die Bereitstellung einer bestimmten Bewässerungsmenge (Sollgröße) beantragt. Sie tut es in der anfangs erläuterten Weise, wohlwissend, daß die Sicherheit für ein optimales Wachstum in allen Monaten der Bewässerungsperiode im allgemeinen niedriger ausfällt als die geforderte Sicherheit P_L, da eine Bereitstellung der Gesamtwassermenge für alle Vegetationsmonate oder der geforderten Menge im trockensten Monat noch keine Garantie für eine bedarfsgerechte Versorgung in jedem einzelnen Monat gibt.

Die Wasserwirtschaft ist selbstverständlich auch nicht in der Lage, den tatsächlichen Abflußprozeß im Einzeljahr vorherzusagen und leitet ihre Aussagen aus der stochastischen Analyse des Durchflußprozesses nach Gegenüberstellung mit den Bedarfsanforderungen aller Nutzergruppen in der Wasserwirtschaftsbilanz ab. Das heißt, sie setzt der Versorgungssicherheit P_L für die Pflanzen die Bereitstellungssicherheit $P_H^{Mon.}$ für eine bestimmte (beantragte) Wassermenge entgegen. Daß das nicht dasselbe ist, soll Bild 3 erläutern. Dort sind für fünf „typische" Jahre (typisch für Verhältnisse bei einem Wiederkehrsintervall von fünf Jahren) der genehmigte ZWB und die Ganglinie des tatsächlichen ZWB eingetragen. Im oberen Teil des Bildes verlaufen die Wachstumsbedingungen im Boden und der Abflußprozeß im Vorfluter offensichtlich synchron: Im gleichen Jahr übersteigt der tatsächliche ZWB den genehmigten, und die volle Wasserbereitstellung ist gestört. Beide Sicherheiten sind gleich, wenn man davon absieht, daß im Fehljahr 3 noch weniger Wasser zur Verfügung steht, als den Berechnungen der Landwirtschaft zugrundeliegt. Dagegen verlaufen beide interessierende Prozesse im unteren Bildteil asynchron: Das Jahr 3 ist ein durch die Landwirtschaft „einkalkuliertes" Fehljahr, obwohl die Wasserwirtschaft die „geforderte" Wassermenge liefert. Dazu tritt aber ein wasserwirtschaftlich bedingtes Fehljahr für die Pflanze auf. Die Sicherheiten sind also nicht immer zwangsläufig gleich, da derartige Asynchronitäten nicht ausgeschlossen werden können.

Bild 4 Ermittlung der Sicherheiten für reduzierte Entnahmen

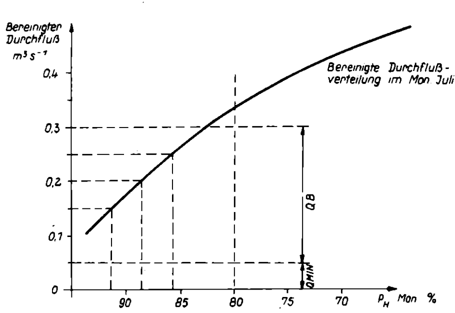
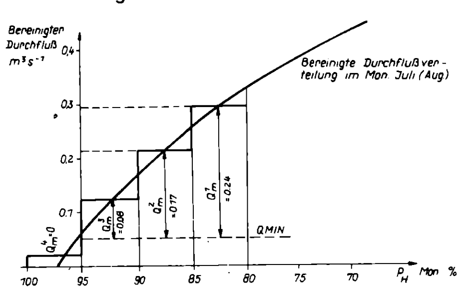


Bild 5 Zur Ermittlung der Sicherheit nach der Menge



Daraus ist zu schlußfolgern, daß das alleinige Operieren mit den Sicherheiten, ihr Gleichsetzen, das damit verbundene Nichtbeachten der Größe der zu erwartenden Defizite und die Beschränkung auf den trockensten Monat zu stark die tatsächlichen Gegebenheiten abstrahieren. Diese bisherigen Unzulänglichkeiten sind zugleich der Ansatzpunkt dafür, nach Möglichkeiten für eine zumindest teilweise Berücksichtigung der genannten Erfordernisse zu suchen. Die für eine Verbesserung möglichen Lösungen werden anschließend zur Diskussion gestellt, wohlwissend, daß sie teilweise nur im Sinne einer Aufgabenstellung für noch durchzuführende Arbeiten verstanden werden dürfen.

Mögliche Verbesserungen der wasserwirtschaftlichen Aussagen für die Landwirtschaft

Legt man die für die Wasserbewirtschaftung entwickelten Arbeitsinstrumentarien zugrunde, so gibt es mehrere Möglichkeiten, die Angaben zur Wasserbereitstellung für die Bewässerung zu präzisieren und zu erweitern. Vier von ihnen sollen im folgenden kurz erläutert werden:

a) Liegt wie in Bild 2 für den trockensten Monat die bereinigte Durchflußverteilung für das interessierende Entnahmeprofil vor, so kann leicht den Vorstellungen vorgebeugt werden, in einem Fehlmonat gäbe es generell überhaupt kein Bewässerungswasser. Dazu braucht man wie in Bild 4 nur für verschiedene Prozentsätze der genehmigten Entnahmemengen die zugehörigen Sicherheiten abzulesen und in die Nutzungsgenehmigung mit aufzunehmen.
Die Staffelung würde dann gemäß Bild 4 wie folgt aussehen:

Entnahmemenge Q_B im Juli (m^3s^{-1})	Dgl. in % der vollen Entnahme	Sicherheit (%)	Wiederkehrsintervall (Jahre)
0,25	100	80	5
0,20	80	86	7
0,15	60	88	8
0,10	40	92	12

Bei höherer Sicherheit als 80 % für die volle Entnahme kann 80 % angegeben werden, so daß ein gewisser Durchflußanteil frei verfügbar bleibt.

b) Obwohl die eben genannten Erweiterungen zwar etwas über die Wahrscheinlichkeit von Reduzierungen aussagen, wird die mittlere zu erwartende Einschränkung der genehmigten Entnahme erst durch die sogenannte Sicherheit nach der Menge erfaßt. Auf den trockensten Monat Juli (Aug.) bezogen, ist sie wie folgt definiert:

$$P_M^{Mon.} = \frac{\text{Tatsächl. bereitgestellte Menge in allen Mon. Juli (Aug.)}}{\text{Summe der geforderten Mengen in allen Mon. Juli (Aug.) eines betracht. Zeitraums}} \cdot 100\,\%. \quad (4)$$

Sie läßt sich ebenfalls sehr einfach ermitteln, wie Bild 5 zeigt.
Der Bereich zwischen $P_H^{Mon.} = 80\,\%$ und $P_h^{Mon.} = 100\,\%$ wird beispielsweise in 5-%-Intervalle zerlegt, der zugehörige mittlere Durchfluß bestimmt und der *QMIN*-Wert abgezogen. Die entstehenden Werte Q_m^i, i = 1,2 ..., stellen dann die möglichen Bewässerungsentnahmen dar, die mit jeweils 5 % Wahrscheinlichkeit eintreten.
Im Bereich $P_H^{Mon.} < 80\,\%$ ist stets die volle Entnahme gewährleistet. Somit ergibt sich offensichtlich die gesuchte Sicherheit nach der Menge bei der Sollgröße von 0,25 m^3/s^{-1} aus

$$P_M^{Mon.} = \frac{0{,}0 \cdot 5 + 0{,}08 \cdot 5 + 0{,}17 \cdot 5 + 0{,}24 \cdot 5 + 0{,}25 \cdot 80}{0{,}25 \cdot 100} \cdot 100\,\% = 89{,}8\,\% \approx 90\,\%,$$

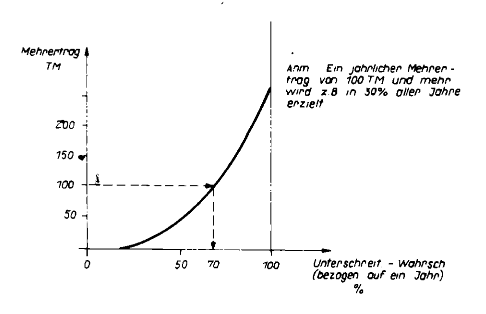
d. h., die geforderte Entnahme wird im trockensten Monat im Durchschnitt zu 90 % bereitgestellt.
Es sei noch bemerkt, daß die beiden Sicherheiten $P_H^{Mon.}$ und $P_M^{Mon.}$ selbstverständlich für alle Bewässerungsmonate gebildet und der Landwirtschaft mitgeteilt werden könnten. Leider lassen sich aus ihnen auf Grund der bestehenden Korrelationen zwischen den Monatsdurchflüssen auf einfachem Wege keine Sicherheiten für die gesamte Periode ableiten.

c) Im vorhergehenden Abschnitt wurde die Notwendigkeit angedeutet, den Wachstumsprozeß der Pflanze möglichst vollständig zu beachten. Es ist z. B. nicht gleichgültig, ob zwei Bereitstellungsdefizite in aufeinanderfolgenden oder in voneinander getrennten Monaten auftreten. Die gerade unter b) genannten Schwierigkeiten verhindern aber diesbezügliche Angaben, die erst durch den Einsatz stochastischer Bewirtschaftungsmodelle vom Typ LBM oder GRM beschafft werden können, da diese Hilfsmittel die Natur- und Nutzungsprozesse kontinuierlich nachbilden. Bezogen auf die durch die Landwirtschaft vorgegebenen Sollmengen in den einzelnen Monaten sind folgende Angaben dann leicht berechenbar:
– Sicherheiten nach der Häufigkeit, der Dauer und der Menge bzgl. der gesamten Bewässerungsperiode
– Defizitverteilungen in den einzelnen Monaten und für die Gesamtperiode
– Verteilung des Mehrertrages (Bild 6) durch Bewässerung auf der Grundlage von Funktionen
Mehrertrag = *f* (bereitgestellte Wassermenge),
die von der Landwirtschaft aufzustellen wären.

Eine Erweiterung der Betrachtungen, ausgerichtet auf ökonomische Aspekte, würde zugleich Entscheidungshilfen für erforderliche zusätzliche Maßnahmen zur Wasserbereitstellung, wie sie in /1/ mit dem „Bau von Stauen in zentralen Vorflutern, Wasserüberleitungen, Aufhöhungen von Seen u. a." genannt werden, liefern.
Es erscheint zumindest diskussionswürdig, in Flußgebieten mit vorhandenen LBM oder GRM derartige Untersuchungen als Testbeispiel durchzuführen, um in Auswertung der dabei gewonnenen Erkenntnisse weitere Schlußfolgerungen ziehen zu können.

d) Die zuvor erläuterte Anwendung von Bewirtschaftungsmodellen zur Ermittlung von detaillierten Aussagen auch für die Landwirtschaft besitzt noch den schwerwiegenden Mangel, von fest vorgegebenen Sollmengen für die Bewässerung auszugehen. Die Forschung ist inzwischen soweit vorangeschritten, neben dem Abflußprozeß auch meteorologische Größen auf simultane Weise nachbilden zu können. Das eröffnet aber die Möglichkeit, die Wachstumsbedingungen der Pflanze auf Monatsbasis nachzuvollziehen, damit die wirklich erforderlichen Bewässerungsmengen zu berechnen und die oben angeführten Ergebnisse auf diese Werte zu beziehen. Es sollte wenigstens in einem Flußgebiet mit existierendem Bewirtschaftungsmodell der Versuch einer derartigen problemadäquaten Simulation gestartet werden, um die Fehler bei der Verwendung konstanter Sollwerte einschätzen zu können.

Bild 6 Verteilung des jährlichen Mehrertrages durch Bewässerung



Schlußbemerkungen

Die vorstehenden Ausführungen haben das Ziel, ausgehend von einer notwendigerweise sehr kurz gefaßten Problemanalyse, Wege und Möglichkeiten zur Lösung darzulegen, wenn in stärkerem Maße auf die von der Forschung bereitgestellten EDV-gestützten Arbeitsmittel zurückgegriffen wird und das Spektrum der damit gegebenen Möglichkeiten voll ausgeschöpft wird. Auch wenn die unterbreiteten Vorschläge nur als erste Anregung zu werten und weitergehende Untersuchungen unumgänglich sind, so kann erwartet werden, daß daraus abgeleitete praxisnutzbare Ergebnisse zur weiteren Entwicklung und Intensivierung beitragen werden.

Die Autoren bedanken sich bei den Mitarbeitern *Bielitz*, *Böhme* und *Both* (Wasserwirtschaftsdirektion Obere Elbe–Neiße und Oder–Havel) für ihre gegebenen Hinweise und Anregungen.

Literatur

/1/ *Reichelt, H.*: Erfolgreiche Bilanz der Wasserwirtschaftler zum 35. Jahrestag der DDR. In: Wasserwirtschaft – Wassertechnik – Berlin **34** (1984) 7

/2/ *Roth, D.; Krumbiegel, D.; Weise, K.*: Nomogramme zur Abschätzung des Zusatzwasserbedarfs für die Beregnung aus der klimatischen Wasserbilanz und dem pflanzenverfügbaren Bodenfeuchtevorrat bei unterschiedlicher Sicherheit in der Wasserbereitstellung. Arch. Acker- und Pflanzenbau u. Bodenkd. Berlin **25** (1981) 3

/3/ *Roth, D.; Kachel, K.*: Zur Höhe und Sicherheit der Wasserbereitstellung für die Beregnung. In: Wasserwirtschaft – Wassertechnik. – Berlin **32** (1982) 11

/4/ Berechnungsanlagen, Ermittlung der Pumpleistung, Wasserbedarf. Arbeitsblatt PROJEKT 32/01, Werkstandard des VEB Ing.-Büro für Meliorationen, Bad Freienwalde

/5/ Wirtschaftliche Wasserverwendung in der Landwirtschaft (Wasserbereitstellung und -bilanzierung für die Pflanzenproduktion) Fachbereichstandard (Entwurf 1981) TGL 3820

Effektivere Nutzung des verfügbaren Wasserdargebots in Talsperren und Speichern

Ing. Hans HEYM, KDT
Beitrag aus der Oberflußmeisterei Suhl

Die zusätzliche Erschließung von Bewässerungsflächen erfordert von der Wasserwirtschaft, neue Überlegungen anzustellen, auf welche Weise das Wasserdargebot erhöht werden kann.
Geht man von 1,2 Mill. ha erschlossener Bewässerungsfläche aus, so werden hierfür etwa 1,5 km³ Wasser benötigt bei durchschnittlich 120 mm Zusatzwasserbedarf. Von dieser Gesamtmenge in einer Vegetationsperiode sind in der Regel 30 % auf 30 Tage konzentriert. Das ergibt umgerechnet einen Bedarf von etwa 170 m³/s.

Betrachtet man demgegenüber das Wasserdargebot, so beträgt der Niedrigwasserabfluß vom Territorium der DDR, einschließlich der Zuflüsse aus der ČSSR und der BRD, nur rund 180 m³/s. Nicht einbezogen wurde die Oder wegen der besonderen Verhältnisse als grenzbildendes Gewässer. Von dieser Menge muß der Q_L – der sogenannte landschaftsnotwendige Mindestabfluß – im Gewässer verbleiben, auch die Verluste der übrigen wassernutzenden Bereiche der Gesellschaft müssen gedeckt werden.

Damit ist das verfügbare Dargebot fast aufgebraucht. Diese Situation wird selten und auch nur an wenigen Tagen eintreten, aber sie ist eben nicht auszuschließen. Deshalb sind dafür besondere Maßnahmen vorzusehen, wie sie z. B. für die Bereitstellungsstufe 3 festgelegt wurden.
Betrachtet man die gesamte Vegetationsperiode eines trockenen Sommers, so beträgt das Wasserdargebot etwa 2,5 km³. Unter Abzug des landschaftsnotwendigen Mindestabflusses und der übrigen Verluste lassen sich 30 bis 40 % des Bewässerungsbedarfs aus der fließenden Welle unserer Gewässer dekken.

Das Dargebot ist dabei so über den Sommer verteilt, daß zu Beginn der Vegetationsperiode fast noch eine volle Bedarfsdeckung möglich ist, die dann bis zum Ende der Vegetationsperiode bis auf Null zurückgeht. Eine bedarfsgerechte Wasserbereitstellung ist dann nur noch durch eine Zuschußwasserabgabe aus Talsperren und Speichern möglich.

Da weder das Wasserdargebot noch der Bewässerungsbedarf gleichmäßig über das Territorium der DDR verteilt auftreten, wird der Anteil der Wasserbereitstellung aus der fließenden Welle örtlich sehr verschieden sein.
Die Erkenntnisse, daß in manchen extremen Trockenjahren eine ausreichende Wasserbereitstellung nicht möglich ist, darf nicht zu dem Schluß verleiten, deshalb auf die Bewässerung zu verzichten. Die Bilanzmethodik erlaubt uns sogar, die Versorgungssicherheit zu bestimmen und festzulegen, in welchen durchschnittlichen Zeitabständen wir gewillt sind, Einschränkungen bei der Wasserbereitstellung hinzunehmen. Die Bilanzergebnisse sind der Maßstab für die notwendige Größe der zusätzlichen Wasserbereitstellung aus Talsperren und Speichern. Die wichtigste Schlußfolgerung hieraus sollte sein, bei der Einordnung neuer Bewässerungsmaßnahmen exakte Bilanzen für die betreffenden Teilflußgebiete aufzustellen.

Im Gegensatz zu der bisher üblichen Methode sollte nicht mehr ein ungünstiger Monat allein, wie bisher der Bilanzmonat August, sondern über die gesamte Vegetationsperiode hinweg jeder Monat bilanziert werden – beginnend im Mai, wo das Dargebot am größten ist, bis zum September mit dem kleinsten Dargebot.
Da auch der Bedarf über die Vegetationsperiode hinweg unterschiedlich groß ist, werden sich für jeden Monat andere Versorgungssicherheiten ergeben. Sie werden am Anfang im Mai/Juni am größten sein und dann später im Jahr geringer werden. Bei diesen Teilflußgebietsbilanzen darf der Überblick über die Gesamtbilanz eines Flußgebietes nicht verloren gehen. Wesentlich ist die Festlegung der Abflußmenge über den landschaftsnotwendigen Mindestabfluß hinaus, die zur Deckung des Nutzungsbedarfs der unterhalb liegenden Flußgebiete benötigt wird. Es steht fest, daß die Wasserbereitstellung für die Bewässerung in abflußarmen Jahren sehr schwierig sein wird, besonders in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode ab Juli. Solche Jahre mit langanhaltendem, über die ganze Vegetationsperiode andauernden Trockenperioden sind jedoch äußerst selten, in unserem Gebiet z. B. 1934, 1947 und 1976. Häufiger treten kurze, über einige Wochen gehende Trockenphasen auf, die durch zusätzliche Bewässerung überbrückt werden müssen. Liegen diese im Mai/Juni, so ist die Wasserbereitstellung aus der fließenden Welle meist relativ problemlos möglich. Später, von Juli bis September, ist das nicht immer sicher, und es ist in solchen Phasen meist eine zusätzliche Wasserabgabe aus Talsperren und Speichern zur Niedrigwasseraufhöhung erforderlich.
Vor uns steht die Aufgabe, mit dem geringen vorhandenen Wasserdargebot eine möglichst große Bewässerungsfläche ausreichend zu versorgen. Dabei ist der Aufwand für die Errichtung neuer Talsperren und Speicher zur Wasserbereitstellung zu minimieren. Diese Aufgabe macht den rationellen Wassereinsatz bei der Bewässerung einerseits und die effektivste Nutzung der bestehenden Talsperren und Speicher, aber auch anderer wasserwirtschaftlichen Anlagen andererseits erforderlich.

Zum Wasserbedarf

Der Bedarf ist für die effektive Bewässerungsfläche zu ermitteln und nicht für die erschlossene Bewässerungsfläche. Die Bewässerungshöhe ist auf ein Mindestmaß zu beschränken. Ziel ist, vorerst 100 bis 120 mm in der Vegetationsperiode zu erreichen. Es ist nicht sinnvoll, für Trockenjahre noch höhere Bedarfsanforderungen zu stellen; in solchen extremen Trockenjahren ist das Wasserdargebot ohnehin noch geringer. Dann muß die Menge des Bewässerungswassers erst recht bzw. auf besonders bedürftige Fruchtarten beschränkt werden.

Weiterhin ist die Bedarfsverteilung auf die einzelnen Monate der Vegetationsperiode wichtig. Die Bedarfsdeckung selbst eines hohen Wasserbedarfs ist in den ersten Monaten sicherer als in der 2. Hälfte der Vegetationsperiode. Die Höhe der Einzelgaben ist auf das unbedingt erforderliche Maß zu beschränken. Sie muß durch den Schichtrhythmus der Beregnungsanlage bestimmt werden.
Damit sind bereits Fragen des Bewässerungsbetriebes angesprochen, soweit ein Zusammenhang mit der Wasserbereitstellung zu erwarten ist. Das von der Wasserwirtschaft bereitgestellte Wasser kommt über den Tag ziemlich gleichmäßig verteilt im Gewässer an. Die Entnahme erfolgt jedoch meistens einoder zweischichtig oder sogar nur stundenweise. Bei kurz hintereinanderliegenden Entnahmestellen kann das zu Problemen führen. In kleinen Gewässern ist die Leistung der Entnahmepumpe dann oft größer als das Dargebot. Dann müssen Staue im Gewässer oder Tagesspeicher neben dem Gewässer errichtet werden. Alle diese Staue sind so anzulegen, daß der landschaftsnotwendige Mindestabfluß über eine Öffnung in der Stauanlage ständig, auch während der Anstaupause an das Unterwasser gewährleistet ist.

Oft liegen mehrere Entnahmestellen hintereinander am Gewässer. Durch den Pumpbetrieb oder auch durch den Anstau im Gewässer entsteht unterhalb ein ungleichmäßiger Abfluß, der zu Schwierigkeiten an der nächsten und den weiteren Entnahmestellen führen kann. In der Nutzungsgenehmigung wird darüber kaum etwas ausgesagt, da diese nur von Tagesentnahmemengen ausgeht.

Deshalb kann die Abstimmung der einzelnen Entnahmen hintereinander erst im praktischen Betrieb erfolgen. Sie ist von der Größe

der Staue und der Entnahmemengen sowie von der aktuellen Durchflußmenge und der Fließzeit des Wassers zwischen den einzelnen Entnahmestellen abhängig. Eine zusammenliegende Gruppe von Entnahmestellen sollte so gesteuert werden, daß unterhalb der letzten wieder ein möglichst gleichmäßiger Abfluß im Gewässer erfolgt, um auch dem nächsten Nutzer eine bedarfsgerechte Versorgung zu ermöglichen. Auch das ist eine Frage der rationellen Nutzung des vorhandenen Wasserdargebots, die noch größere Bedeutung erlangt, wenn die Wasserbereitstellung durch Niedrigwasseraufhöhung aus einer Talsperre oder einem Speicher erfolgt. Auch diese kann ja nur gleichmäßig erfolgen und nicht im Intervallbetrieb. Einzige Ausnahme sind die Entnahmen für Bewässerungsanlagen, die direkt an die Entnahmeeinrichtungen eines Speichers angeschlossen sind.

Zu dargebotserhöhenden Maßnahmen bei Talsperren und Speichern

Jeder Speicher, aus dem ein Wasserbedarf gedeckt wird, gleich welcher Art der Nutzer ist, wirkt dargebotserhöhend. Da sind z. B. die Trinkwassertalsperren zu nennen, aus denen gerade im Sommer eine erhöhte Abgabe erfolgt. Sie beläuft sich in der DDR derzeit bereits auf schätzungsweise 1 Mill. m^3/d bzw. rund 12 m^3/s. Der größte Teil dieses Wassers läuft als Abwasser in die Gewässer zurück und steht damit als Oberflächenwasserdargebot für eine Zweitnutzung zur Verfügung. Allein dieses Wasser reicht für die Versorgung von 100 000 ha Bewässerungsfläche aus. Der Anteil wächst durch neue Talsperren in der Zukunft weiter an. Durch die großen Verbundsysteme wird dieses Wasser weiträumig verteilt und kann somit die Dargebotsverhältnisse in manchen Gebieten wesentlich verbessern.

Das gleiche trifft auch für die großen Grundwassergewinnungsanlagen zu, die ganz oder anteilig dargebotserhöhend wirken, sowie für alle Brauchwasserspeicher der Industrie und der Landwirtschaft, aus denen im Sommer Wasser bereitgestellt wird.
Will man das Dargebot aus diesen Talsperren und Speichern erhöhen, so gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:
1. konstruktive Veränderungen und
2. eine rationelle Bewirtschaftung.

Zum 1. Punkt:

Konstruktive Veränderungen sind mit dem Ziel durchzuführen, den Nutzraum eines Speichers zu vergrößern, um damit einen größeren Wasservorrat in der Vegetationsperiode zur Verfügung zu haben. Alle konstruktiven Veränderungen bedürfen in jedem Fall der Zustimmung der Staatlichen Bauaufsicht.
Eine Vergrößerung des Nutzraumes ist z. B. durch Verringerung des Freibordes, besonders bei Kleinspeichern, herbeizuführen. Dort wurde teilweise der Freibord noch nach den früheren Bemessungsregeln für Talsperren höher festgelegt, als er in den „Empfehlungen für den Bau von Kleinspeichern" im Heft 39 der Mitteilungen des IfW enthalten ist. Die dort angegebenen Größen sind ausreichend. Eine weitere Möglichkeit ist die Erhöhung der Dammkrone durch Aufschüttung. Auch dies ist vorwiegend bei Kleinspeichern anwendbar. Eine solche Aufschüttung ist bis zu einer Größenordnung von 30 bis 50 cm relativ problemlos möglich, ohne die statischen und hydraulischen Sicherheitsparameter zu verändern. Der obere Teil der wasserseitigen Böschung wird durch Anschüttung von Schüttsteinen bis zur neuen Kronenhöhe etwas steiler angezogen, der übrige Teil der Krone dann bis zur Luftseite mit Dammschüttmaterial aufgefüllt – eine Maßnahme, die ohnehin bei vielen Dämmen zum Ausgleich der bislang stattgefundenen Dammsetzung notwendig ist.

Beide Lösungen führen dazu, die Überlaufkante der Hochwasserentlastungsanlage zu erhöhen und damit den Nutzraum des Speichers zu vergrößern. Eine solche Anhebung der Überlaufkante ist auch durch Veränderungen an der Hochwasserentlastungsanlage selbst möglich. So kann man die Überlaufhöhe durch eine Verlängerung der Überlaufkante oder durch den Einbau von zusätzlichen Schützenöffnungen verringern. Unter Beibehaltung der alten Höchststaugrenze kann dann der Überlauf angehoben werden. Eine Überprüfung im Bereich der OFM Suhl ergab derartige, oft in Kombination getroffene Maßnahmen bei sechs Kleinspeichern mit einer Stauraumvergrößerung von 280 000 m^3. Der Aufwand liegt mit maximal 25 000 M je Speicher sehr niedrig und kann mit eigenen Arbeitskräften und eigener Technik realisiert werden. Damit kann die Bewässerungsfläche um 415 ha erweitert werden (Bild 1).

Zum 2. Punkt:

Zuerst wäre zu prüfen, ob die vorhandenen Talsperren und Speicher bereits voll ausgelastet sind. Bei Anlagen mit noch nicht voll ausgelasteter Abgabekapazität an Trink- oder Brauchwasser läßt sich eine Vorratsreserve errechnen, die zusätzlich für die Bewässerung eingesetzt werden könnte, ohne die Bereitstellungssicherheit der Primärversorgung zu schmälern. Diese Vorratsreserve wird allerdings mit wachsender Kapazitätsauslastung von Jahr zu Jahr geringer. Sie müßte also eines Tages ersetzt werden. Zumindest sollte die aktuelle Reserve zu Beginn eines jeden Sommers ermittelt werden, um sie bei Erreichung von Wasserbereitstellungsstufen und beginnendem Wassermangel in den Flußläufen als Niedrigwasseraufhöhung einsetzen zu können. Die Wirkung ist um so größer, je gezielter die Abgabe über eine kurze Zeit erfolgt.
Eine weitere Überprüfung betrifft die Aufteilung der einzelnen Stauräume innerhalb eines Speichers. So wird in vielen Fällen ein beherrschbarer Hochwasserstauraum ausgewiesen, der ständig für die Aufnahme eines Hochwassers frei gehalten wird. Diese notwendige und sehr wirksame Hochwasserschutzmaßnahme darf nicht leichtfertig aufs Spiel gesetzt werden. Dennoch gibt eine sorgfältige Analyse des Hochwassergeschehens in einigen Gebieten die Möglichkeit, den Hochwasserstauraum im Sommer einzuschränken. Damit kann ein Teil des Stauraumes im Frühjahr gefüllt werden, um das Wasser dann in der Vegetationsperiode zusätzlich bereitzustellen.
So haben in unserem Bereich an der Talsperre Ratscher solche Untersuchungen eine Erhöhung des Nutzraumes im Sommer um etwa 1,5 Mill. m^3 bis zum Vollstau ergeben. Dazu trägt auch ein neues Verfahren der Steuerung gefüllter Talsperren bei Hochwasser bei.

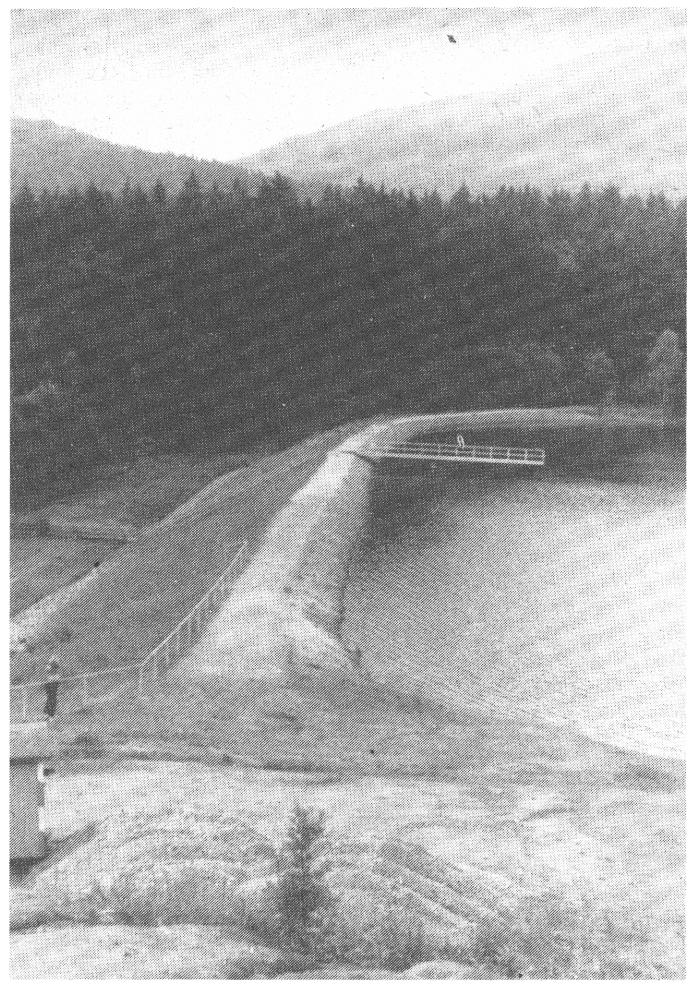


Bild 1
Kleinspeicher Roth II. Durch Erhöhung des Schachtüberlaufs um 0,80 m wurde eine Stauraumvergrößerung von 150 000 m^3 auf 200 000 m^3 erzielt.

Eine weitere Möglichkeit der Dargebotserhöhung aus Talsperren und Speichern ist die Erhöhung der Wasserzuführung und damit des Wasserdurchsatzes. Deshalb muß geprüft werden, ob aus Nachbareinzugsgebieten Wasser übergeleitet werden kann, selbst wenn dazu Pumpwerke erforderlich werden. Zumindest wird das oft in den Monaten Mai, Juni und vielleicht auch noch im Juli möglich sein. Man erreicht damit, daß der Speicher länger gefüllt bleibt und die Wasservorräte nicht so früh angegriffen werden. Dann steht in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode mehr Wasser aus dem Speicher zur Verfügung, was insgesamt eine Kapazitätserhöhung ergibt. Überhaupt muß es Ziel der Bewirtschaftung sein, die Speichervorräte so lange wie möglich zu schonen, um sie später im Laufe des Sommers bei immer geringer werdender Wasserführung einzusetzen.

Im Zusammenhang mit der Erhöhung der Wasserzuführung zu den Speichern ist ein neuer Gedanke aufgetaucht. Es handelt sich um die rationelle Nutzung von Grundwasserbrunnen, die keine Trinkwasserqualität aufweisen bzw. nicht oder nur teilweise genutzt werden. Derartige Brunnen werden jetzt häufiger für die Bewässerung eingestzt. Dabei ergeben sich große ungenutzte Dargebotsreserven. Dazu ein Beispiel:
Ein Brunnen hat eine Leistung von 40 m^3/h, also etwa 1 000 m^3/d, eine für unsere Verhältnisse schon günstige Förderleistung. Wird eine Bewässerungsfläche direkt an einen solchen Brunnen angeschlossen, ist deren Größe abhängig von der stündlichen Förderleistung von 40 m^3/h. Daraus ergibt sich eine Anschlußfläche von 20 bis 30 ha. Betrachtet man aber die Förderleistung über die Vegetationsperiode hinweg, vermag der Brunnen an 120 Tagen ($120 \cdot 1\,000$) = 120 000 m^3 zu leisten. Damit könnte man schon mindestens 100 ha Fläche versorgen. Die gesamte übrige Zeit des Jahres ist dann der Brunnen außer Betrieb. Insgesamt könnten ja immerhin 365 000 m^3 aus diesem Brunnen bereitgestellt werden, was für mindestens 300 ha Bewässerungsfläche ausreicht, also das Zehnfache der tatsächlichen Anschlußfläche. Demnach zeigt sich auch hier wieder das Problem der Speicherung und der Vorratshaltung des Wassers. Es ist daher zweckmäßig, in der Nähe der Brunnen kleine Tagesspeicher zu suchen oder neu anzulegen, um wenigstens das gesamte Wasserdargebot über die Vegetationsperiode hinweg zu nutzen. Die Neuanlage von Speichern für eine Jahresnutzung eines Brunnens wird kaum möglich sein. Liegen jedoch solche Brunnen im Einzugsgebiet eines vorhandenen Speichers, so kann man das Wasser in den nächsten Vorfluter, der dem Speicher zufließt, fördern und erreicht damit den gleichen Effekt wie durch eine Überleitung. Das Wasser wird im Speicher gesammelt, oder es dient dazu, den Speicher möglichst lange gefüllt zu halten. In diesem Zusammenhang wird auch die Aktivierung ehemaliger Teiche interessant, die nicht für die Bewässerung genutzt werden können, weil ihr natürlicher Zufluß im Sommer zu gering ist.

Zusammenfassung

Das insgesamt geringe und zeitweise auch nicht ausreichende Wasserdargebot macht es erforderlich, alle Möglichkeiten der Rationalisierung auf der Bedarfsseite und ebenso alle Möglichkeiten der Intensivierung auf der Dargebotsseite zu prüfen und auszuschöpfen. Einer der wichtigsten Grundsätze dabei ist, alle mit geringem Aufwand aktivierbaren Speichermöglichkeiten voll zu nutzen. Diese Maßnahmen allein werden nicht ausreichen. Es wird immer Bewässerungskomplexe geben, besonders an den kleinen Vorflutern, wo die fließende Welle nicht zur Versorgung ausreicht. Dort müssen, wie in der Vergangenheit auch, neue zusätzliche Speicher zur Sicherung des Wasserdargebots errichtet werden. Diese am richtigen Standort und in der optimalen Größe so anzulegen, daß nicht nur die unmittelbar angeschlossene Bewässerung, sondern das gesamte Flußgebiet davon begünstigt wird, ist eine verantwortungsvolle Aufgabe.

Die Verwendung von Abwässern aus Tierproduktionsanlagen für die Bewässerung unter Berücksichtigung des Umweltschutzes (UdSSR)
Fortschrittsbericht (1984)

Der o. a. Fortschrittsbericht enthält folgende Kapitel:
1. Einführung
2. Umfang und Zusammensetzung der Gülle
3. Ausbringung und Behandlung der Gülle
4. Die Bodenreinigung der Abwässer aus Tierproduktionsanlagen
5. Der Einfluß der Bewässerung mit Abwässern aus Tierproduktionsanlagen auf die Umwelt
6. Schlußfolgerungen.

Folgende Schlußfolgerungen werden aus den Darlegungen des Fortschrittsberichtes abgeleitet:
– Bei den (industriemäßigen) Tierproduktionsanlagen wird eine große Menge Abprodukte mit einem hohen Gehalt an biogenen und organischen Substanzen sowie Mikroorganismen und Helminthen angehäuft. Die Erarbeitung von technischen, ökonomischen und agrotechnischen Bedingungen für die Verwertung dieser Abprodukte muß – im Zusammenhang mit dem Naturschutz – in jedem konkreten Fall von den gesammelten Erfahrungen zur optimalen Lösung des Problems ausgehen.

– Die Verwendung von Abwässern aus Tierproduktionsanlagen für die Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen stellt eine wichtige Naturschutzmaßnahme dar, weil dadurch eine unmittelbare Einleitung der Abwässer in vorhandene Gewässer ausgeschlossen wird. Die hohen Düngungsqualitäten der Abwässer ermöglichen stabile Erträge von Futterkulturen auf den bewässerten Flächen. Bei der Bewässerung mit Abwässern verbessert sich die Qualität des Erntegutes, und es erhöht sich die Bodenfruchtbarkeit.

– Das kritische Element bei der Nutzung des Bodens als Mittel für die Entfernung und die Verwertung der Abprodukte ist der Stickstoff. Wenn die Bewässerungstechnologie nicht eingehalten wird, kann eine Verschmutzung des Grundwassers durch Nitrate, aber auch durch pathogene Mikroflora und Helminthen, auftreten. Die letzteren sind in der Lage, ihre Lebenstätigkeit im Boden über einen langen Zeitraum aufrechtzuerhalten. Deshalb besteht bei der Bewässerung von landwirtschaftlich genutzten Flächen mit nicht entseuchten Abwässern immer die Gefahr einer Umweltverschmutzung.

– Als perspektivische Forschungsrichtung zum Problem der Abproduktverwertung auf landwirtschaftlichen Bewässerungsflächen muß in erster Linie die Erarbeitung von Begründungen für die Standorte der Tierproduktionsanlagen (unter Berücksichtigung der ökonomischen und naturschützlerischen Anforderungen) und die Bestimmung der optimalen Größe dieser Anlagen genannt werden. Von großer Bedeutung ist ebenfalls die Errechnung der maximal zulässigen Aufwandsmengen von Abwässern aus der Tierproduktion. Mit der Festlegung einer hohen Abwasserbelastung kann die Größe der benötigten Bewässerungsflächen verringert und die Erträge der landwirtschaftlichen Kulturen können erhöht werden. Das ist besonders deshalb wichtig, weil es vielen großen Tierproduktionsanlagen an geeigneten Bewässerungsflächen mangelt. Die Empfehlung, in solchen Fällen eine künstliche biologische Reinigung der Abwässer zu praktizieren, führt nicht zu einer Verringerung der Gesamtmenge an ökologisch gefährlichen Substanzen. Sie führt lediglich zu einer Umverteilung des Stickstoffs und schafft zusätzliche Schwierigkeiten bei der Verwertung der großen Mengen von Aktivschlamm, der ebenfalls für Düngezwecke empfohlen wird. Eine künstliche biologische Abwässerreinigung ermöglicht also keine Verringerung der erforderlichen Bewässerungsfläche.

– Die Einhaltung der sanitären, veterinär-medizinischen, agronomischen und anderen Anforderungen bei der Projektierung, der Einrichtung und der Nutzung von Bewässerungsflächen für Tierproduktionsabwässer bietet die Möglichkeit, eine Verschmutzung der atmosphärischen Luft, des Bodens sowie der Oberflächen- und der Grundwässer durch Abprodukte der Tierproduktion zu verhindern.

H. Kr.

Berichtigung

Wie wir vom Leiter des Zentralen Büros für die Neuererbewegung, das Schutzrechts- und Patentwesens des MfUW erfahren, beträgt der **3. Preis** der „Ausschreibung zur Erarbeitung neuer wissenschaftlich-technischer Lösungen für die weitere Intensivierung in der Wasserwirtschaft" (siehe Ehrentafel in WWT 8/84, S. 184) nicht 2000,– Mark, sondern je 1000,– Mark.
Wir bitten, diese Fehlinformation zu entschuldigen.

Redaktion WWT



Gesetz und Recht

Verjährungsregelungen zum Wassergesetz

Im folgenden geht es um Probleme zur Verjährung von Ansprüchen, die bei Anwendung des Wassergesetzes und seiner Folgebestimmungen entstanden sind.

1. Ansprüche können sich aus Verträgen ergeben.

Es handelt sich hauptsächlich um
- Verträge über Einspeisung von Trinkwasser aus Eigenversorgungsanlagen von Betrieben in öffentliche Wasserversorgungsanlagen – § 12 Abs. 2 WG, Verträge über gemeinsame Nutzung von Anlagen und Gewässern, § 13 WG, § 18 Abs. 2 der 1. DVO zum WG,
- Verträge nach den Wasserversorgungsbedingungen und nach den Abwassereinleitungsbedingungen,
- Verträge über Nutzungsänderungen für Grundstücke, Gewässer, Gebäude und Anlagen – § 40 Abs. 1 WG,
- Verträge über Entschädigungen – § 41 WG.

Bei den Verträgen zur Einspeisung von Trinkwasser aus Eigenversorgungsanlagen handelt es sich um Lieferverträge zwischen Wirtschaftseinheiten. Für die Verjährung von Forderungen aus diesen Verträgen gelten §§ 111 ff. Vertragsgesetz. Bei den anderen genannten Verträgen richtet sich die Verjährung ebenfalls nach §§ 111 ff. Vertragsgesetz, wenn die Partner dem Geltungsbereich dieses Gesetzes unterliegen. Anderenfalls sind §§ 474 ff. ZGB anzuwenden.

2. Die Verletzungen von Vorschriften des Wassergesetzes können Schadenersatzansprüche zur Folge haben.

Die Verantwortlichkeit für diese Schäden richtet sich nach dem ZGB. Das trifft auch auf außervertragliche Ansprüche von Wirtschaftseinheiten gegen Wirtschaftseinheiten zu (siehe Ziffer 3.2.1. Grundsätzliche Feststellungen Nr. 2/1983 über die Anwendung von Bestimmungen des ZGB auf Wirtschaftsrechtsverhältnisse vom 16. Mai 1983, Verfügungen und Mitteilungen des Staatlichen Vertragsgerichts Nr. 3/1983). Für außervertragliche Schadenersatzansprüche beträgt nach § 474 Abs. 1 Ziffer 3 ZGB die Verjährungsfrist vier Jahre. Ein Schadenersatzanspruch ist auch gegeben, wenn in Ausübung staatlicher Tätigkeit (z. B. Instandhaltung eines Gewässers durch eine WWD) einem Bürger oder seinem persönlichen Eigentum Schaden zugefügt wurde. Dieser Schadenersatzanspruch verjährt nach § 4 Abs. 1 Staatshaftungsgesetz vom 12. Mai 1969, GBl. I Nr. 5 S. 34 innerhalb eines Jahres.

3. Ein Anspruch auf Ersatz von Aufwendungen kann gegeben sein, wenn eine Wasserschadstoffhavarie nach § 35 Abs. 1 der DVO zum WG bekämpft wurde.

Gegenüber dem Verursacher der Wasserschadstoffhavarie ist § 326 Abs. 1 ZGB Grundlage für die Erstattung der Aufwendungen. Es handelt sich um einen außervertraglichen Anspruch, für den die Verjährungsfrist nach § 474 Abs. 1 Ziff. 3 ZGB vier Jahre beträgt.

4. Forderungen auf Abwassergeld, Wassernutzungsentgelt und Sanktionen aus § 4 Abs. 2 der 2. DVO zum WG verjähren nach § 8 in einem Jahr.

Diese Forderungen sind gemäß § 7 vollstreckbar, d. h., sie können zwangsweise eingezogen werden. Eine Vollstreckungsverjährung, wie sie z. B. in § 115 Vertragsgesetz und in § 480 ZGB geregelt ist, kennt die 2. DVO zum WG nicht. Daraus ist abzuleiten, daß diese Forderungsverjährung auch gleichzeitig die Vollstreckungsverjährung ist. Der Zweck dieser Verjährungsfrist ist, die finanziellen Verpflichtungen gegenüber dem Staatshaushalt unverzüglich zu realisieren und für Gläubiger und Schuldner alsbald klare Verhältnisse zu schaffen. Deshalb ist auch mangels besonderer Vorschrift § 148 Abgabenordnung in der Fassung vom 18. September 1970, GBl. SDr. Nr. 681, analog anzuwenden. Diese Vorschrift lautet: „Durch Verjährung erlischt der Anspruch mit seinen Nebenansprüchen."
Der Lauf der Verjährungsfrist kann weder gehemmt noch unterbrochen werden. Die Verjährungsfrist von einem Jahr läuft unabhängig von der Fälligkeit der Forderungen auf Abwassergeld, Wassernutzungsentgelt und Sanktionen zum Wassernutzungsentgelt. Das ist vor allem zu beachten, wenn Beschwerde gegen einen Bescheid der SGA eingelegt wurde, da die Verjährungsfrist bereits am 1. Tag des Monats, der dem Tag folgt, an dem der Bescheid erteilt wurde, zu laufen beginnt. Innerhalb der Verjährungsfrist läuft die Frist für Einlegung der Beschwerde von vier Wochen. Der SGA stehen dann insgesamt acht Wochen für ihre Entscheidung über die Beschwerde zur Verfügung, (siehe § 45 Abs. 2 WG). Soll eine Entscheidung zur Befreiung von Abwassergeld nach § 3 erfolgen, muß die SGA dazu die Zustimmung des Rates des Bezirkes einholen. Auch dazu ist eine gewisse Zeit nötig.

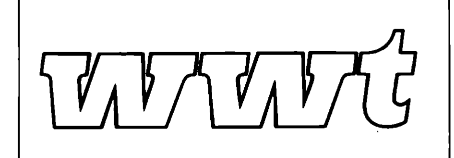
Eine längere als in § 45 Abs. 2 WG vorgesehene Bearbeitungszeit für Beschwerden ist dann nötig und nach § 45 Abs. 3 WG auch zulässig, wenn aus der Beschwerde die von einem Dritten verursachte Rechtsverletzung erkennbar ist. Solche Beschwerden können nur Erfolg haben, wenn die Verantwortlichkeit des Dritten auszuschließen ist, weil die Pflichtverletzung auf ein unabwendbares Ereignis zurückzuführen ist, oder wenn der Dritte von den Rechtsfolgen der Pflichtverletzung befreit wurde. Bei der Entscheidung über solche Beschwerden ist zu beachten, daß die Handlungen des betroffenen Betriebes und des dritten Betriebes nach den im Prinzip für die Befreiung von Sanktionen geltenden gleichen Gesichtspunkten beurteilt werden. Und: Die SGA ist für die Entscheidung über die Verantwortlichkeit des Dritten gegenüber dem betroffenen Betrieb nicht zuständig; denn handelt es sich entweder um Streit aus wirtschaftsrechtlichen oder zivilrechtlichen Partnerbeziehungen oder um außervertragliche materielle Verantwortlichkeit des Dritten gegenüber dem Betroffenen.

Bejaht der Betroffene die Verantwortlichkeit des Dritten und legt jener dennoch unter Hinweis darauf Beschwerde ein, so kann ihr nicht stattgegeben werden. Der Betroffene hat die Sanktion zu zahlen. Es ist ihm überlassen, Ansprüche gegenüber dem Dritten geltend zu machen. Bestreitet der Betroffene seine Verantwortlichkeit, weil der Dritte nicht verantwortlich sei, muß er das gegenüber der SGA beweisen. In solchen Fällen kann der Betroffene beauflagt werden, seine Beschwerdebegründung zu ergänzen. Das kann auch durch Übersendung einer Niederschrift über die eigenverantwortliche Lösung eines Streitfalles geschehen. Für die Ergänzung der Beschwerdebegründung ist unter Berücksichtigung der Verjährungsfrist eine angemessene Frist festzusetzen. Wird die Ergänzung innerhalb dieser Frist nicht vorgenommen oder sind daraus keine Tatsachen zu entnehmen, die ein Aufheben der angefochtenen Entscheidung rechtfertigen, ist der Beschwerde nicht stattzugeben. Die Sanktion ist vom Betroffenen zu zahlen. (Wird später nachgewiesen – regelmäßig durch Vorlage einer rechtskräftigen Entscheidung des Staatlichen Vertragsgerichts oder Kreisgerichts –, daß die Verantwortlichkeit des Dritten ausgeschlossen ist oder daß er von der Verantwortlichkeit befreit wurde, ist die Beschwerdeentscheidung auf Grund § 6 1. DVO zum WG aufzuheben.)

Nach Eingang der endgültigen Entscheidung über eine Beschwerde beginnt nach § 6 Abs. 2 für den Betroffenen die Zahlungsfrist von vier Wochen zu laufen. Übereinstimmend damit hat nach § 9 Abs. 2 die Beschwerde aufschiebende Wirkung. Erst nach Ablauf der Zahlungsfrist wird die Forderung fällig. Fälligkeit der Forderung ist Voraussetzung für ihre Vollstreckung nach § 7. Die Vollstreckung ist erst bewirkt, wenn die Forderung vom Konto des Schuldners abgebucht wurde. Das muß jedenfalls vor Ablauf der Verjährungsfrist, d. h., bevor die Forderung erloschen ist, erfolgt sein. Für den Bereich der sozialistischen Wirtschaft sind Zahlungsaufforderung und Mahnung des Schuldners keine Vollstreckungsvoraussetzungen. Anders außerhalb des Bereiches der sozialistischen Wirtschaft, (siehe dazu § 7 Abs. 1 Verordnung über die Vollstreckung wegen Geldforderungen der Staatsorgane und staatlichen Einrichtungen vom 6. 12. 1968, GBl. II 1969 Nr. 6 S. 61). Für Abwassereinleitungsentgelt nach der Anordnung vom 2. 2. 1984, GBl. I Nr. 5 S. 70, gelten die gleichen Gesichtspunkte.

Die Verjährungsfrist von einem Jahr ist notwendigerweise kurz, aber für eine rechtlich einwandfreie und sachlich richtige Bearbeitung von Beschwerden ausreichend. Tritt dennoch die Verjährung einer Forderung ein, ist der WWD Schaden nach § 261 Abs. 1 AGB in Form einer entgangenen Geldforderung entstanden. Das muß auf jeden Fall die Prüfung und in der Regel auch Geltendmachung der materiellen Verantwortlichkeit des Leiters, unter Umständen auch des betreffenden Mitarbeiters, zur Folge haben.

Dipl.-Jur. *Walter Schmidt*



Bücher

Grundlagen der Hydrologie

Von *S. Dyck* und *G. Peschke*
388 Seiten, 231 Bilder, 53 Tafeln,
Format 17 × 24 cm, VEB Verlag für Bauwesen,
Berlin, DDR, 1983, Lizenzausgabe für den Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin (West)

Eine Einführung in die Hydrologie, wie sie mit diesem Fach- und Lehrbuch vorgelegt wurde, wird bereits länger und in jüngster Zeit zunehmend dringender benötigt. Das Buch vermittelt einen sehr guten Überblick über das Gesamtgebiet der Hydrologie als einer Wissenschaft mit ausgeprägtem interdisziplinärem Charakter. Es ist in acht Teile mit 27 Einzelkapiteln untergliedert. Teil 1 gibt eine Gesamtübersicht über den Gegenstand der Hydrologie, ihre Geschichte und allgemeine Bedeutung, den Kreislauf des Wassers auf der Erde sowie den Wasserhaushalt hydrologischer Systeme in seiner Verknüpfung mit dem Energie- und Stoffhaushalt. Die Behandlung dieser Verknüpfungsbeziehungen ist für das Verständnis vieler aktueller Fragen der Landbewirtschaftung und des Umweltschutzes wesentlich.

Die Erfassung und Auswertung (Analyse) hydrologischer Daten, speziell des Wasserstandes in Gewässern (Oberflächen- und Grundwasser) und des Durchflusses in Fließgewässern, bildet den Gegenstand des Teils 2. Dabei verdient die anschauliche Erläuterung wichtiger das hydrologische Regime eines Gewässers charakterisierender Kennwerte und Funktionen, mit denen allgemein immer häufiger operiert wird, besondere Hervorhebung.

Im Teil 3 werden die Wasserhaushaltselemente Niederschlag, Verdunstung, Abfluß und Wasserspeicherung in den Gewässereinzugsgebieten behandelt. Hier stehen neben Fragen der Messung des Niederschlages und der Verdunstung die der Analyse, Berechnung und stochastischen Simulation der Wasserhaushaltselemente in ihrer zeitlichen Variation und flächenhaften Verteilung im Vordergrund.

Die Teile 4 und 5 betreffen die Gewässer als Trägersysteme der nutzbaren Wasserressourcen (Teil 4: oberirdische, Teil 5: unterirdische Gewässer), speziell ihre Gestalt und Struktur sowie die in ihnen ablaufenden hydrologischen Prozesse. Erfreulich ist, daß dabei auch den Fragen der Erosion und Sedimentation, des Wärmehaushalts, der Gewässernutzung und -bewirtschaftung, einschließlich des Schutzes der Gewässer vor Verunreinigung angemessener Raum gewidmet wird.

Die letzten 3 Teile beziehen sich auf Teilaufgabengebiete der Hydrologie mit besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung:

Teil 6: Niederschlags-Abfluß-Beziehungen zur Berechnung und Vorhersage des Abflusses aus Niederschlägen
Teil 7: Hoch- und Niedrigwasser und ihre Berechnung
Teil 8: Wasserhaushaltsberechnungen und Wasserbilanzen.

Im Teil 6 werden einige Grundlagen allgemeineren Charakters mit vorgestellt, wie z. B. Grundprinzipien der Durchflußganglinienanalyse die Systemhydrologie (die zur Beschreibung beliebiger hydrologischer Prozesse und Systeme eingesetzt werden kann) sowie grundlegende Ansätze und Gleichungen zur Berechnung der Durchflußprozesse in Oberflächengewässern.

Schwerpunkt des Teils 7 ist die wahrscheinlichkeitstheoretisch begründete Analyse von Hoch- und Niedrigwassern mit dem Hauptziel der Aufstellung von Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktionen zur Ableitung verallgemeinerungsfähiger Aussagen. Der relativ kurze Teil 8 führt in das für die Wassernutzung und -bewirtschaftung wichtiger Arbeitsgebiete der Wasserhaushaltsberechnungen ein.

Die reichliche Verwendung von Schautafeln, Abbildungen, graphischen Darstellungen und Tabellen, die das Verständnis der textlichen Darlegungen wesentlich erleichtern, verdienen hervorgehoben zu werden. Analoges gilt für die Wiedergabe wichtiger Berechnungsbeispiele zu grundlegenden Berechnungsverfahren.

Vergleicht man das vorliegende Buch mit der von *Dyck* in zwei Bänden herausgegebenen, von einem Autorenkollektiv erarbeiteten „Angewandten Hydrologie" (1978 erste, 1980 zweite Auflage), so ist charakteristisch, daß der Überblick über das Gesamtgebiet der Hydrologie hier umfassender und vielseitiger ist, während auf detaillierte Abhandlungen zu Teilproblemen, die im allgemeinen nur den Spezialisten interessieren, verzichtet wird.

In allen Teilen spürt man das Hauptbestreben der Autoren, in das jeweilige Arbeitsgebiet einzuführen, über die wesentlichen Phänomene, Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten zu informieren und notwendiges „Überblickswissen" zu vermitteln. Hierin besteht der Hauptwert des Buches, sowohl für Experten wie auch für Bearbeiter angrenzender Aufgabengebiete, im Beruf stehende Praktiker, Lernende und Studierende oder allgemein interessierte Leser. Wer sich über weitergehende Details informieren möchte, findet in den ausführlichen Literaturverzeichnissen die notwendigen Hinweise auf weiterführende, auch internationale Publikationen.

Mit dem Buch wird eine immer deutlicher werdende Bedarfslücke geschlossen. Diese ergibt sich aus der Tatsache, daß sich auf Grund des weiter steigenden Wasserbedarfs und der in alle Bereiche der Volkswirtschaft hineinreichenden Bemühungen um die Durchsetzung einer rationellen Wasserverwendung nicht nur Hydrologen, Wasserwirtschaftler und Studierende dieser Fachrichtungen mit hydrologischen Problemen und deren Lösung auseinandersetzen müssen. In zunehmendem Maße betrifft dies auch Fachwissenschaftler und Ingenieure angrenzender Aufgabengebiete, wie z. B. Land- und Forstwirtschaftler, Meliorationsingenieure, Bearbeiter von Umweltschutzproblemen, Geologen, Betriebswasserwirtschaftler u. a. Für diesen breit gefächerten Interessentenkreis steht jetzt ein geeignetes Nachschlagewerk zur Verfügung.

Dr. sc. techn. *Alfred Becker*

14. Informationstagung der Erzeugnisgruppe „Plastanwendung und Korrosionsschutz in der Wasserwirtschaft" vom März 1984

Im folgenden wird ein Überblick über wesentliche Schwerpunkte des Programms gegeben.

Dipl-Chem. *Pohlmann*, EGL VEB WAB Karl-Marx-Stadt:

Derzeitiger Stand des effektiven Werkstoffeinsatzes und des Korrosionsschutzes bei Wasserleitungen

Im Eröffnungsvortrag wurden die wesentlichen und aktuellen Gesichtspunkte zu den gegenwärtig verfügbaren Rohrwerkstoffen Stahl, Guß, Asbestzement und Spannbeton herausgearbeitet. Stahlrohre dürfen nur mit zuverlässigem Korrosionsschutz eingesetzt werden. Bitumierungen erfüllen diese Forderungen in der Regel nicht. Die Produktionspalette der bewährten Stahlrohre mit Zementmörtelauskleidung umfaßt seit 1984 DN 200 bis 600 (bisher DN 400 bis 600). Asbestzementrohre werden in den DN 80 bis 400 bei PN bis 1,0 MPa hergestellt, Spannbetonrohre nur in den DN 1000 und 1200. Durch die nötige Verwendung von Formstücken aus Stahl kann die durchgängige Korrosionssicherheit von Spannbetonrohrleitungen nicht gewährleistet werden.

KS-Ing. *Brussig*, VEB WAB Dresden:

Technologische Einflußfaktoren auf die Qualität des inneren Korrosionsschutzes von bituminierten Stahlrohrleitungen

Der Referent zeigte anhand konkreter Beispiele, welche Forderungen in den einzelnen Phasen zwischen Rohrherstellung und Inbetriebnahme der Rohrleitungen besonders zu beachten sind. Die Schweißnahtzone wurde als besonders korrosionsgefährdet herausgestellt und die Forderung nach korrosionsschutzgerechten Schweißmuffen unterstrichen.

Dr.-Ing. *Krauß*, VEB Rohrleitungen und Isolierungen Pirna:

Stand und Entwicklung des Innenschutzes von Stahlrohrleitungen aus der Sicht des Rohrherstellers – Sanierungsmöglichkeiten großdimensionierter Rohrleitungen durch Zementmörtelausschleudern

Bei den zementmörtelausgekleideten Rohren ist geplant, das Sortiment im Endeffekt auf den Bereich von DN 80 bis 1200 zu erweitern. Zur qualitativen Verbesserung der Oberflächenvorbehandlung wurden im Kombinat Rohrleitungen und Isolierungen Innenstrahlgeräte entwickelt. Unterlagen und zum Teil auch die Düsen sind über das Kombinat zu beziehen.

KS-Ing. *Brussig*, VEB WAB Dresden:

Streustromschutz am Beispiel des Stadtgebietes Dresden

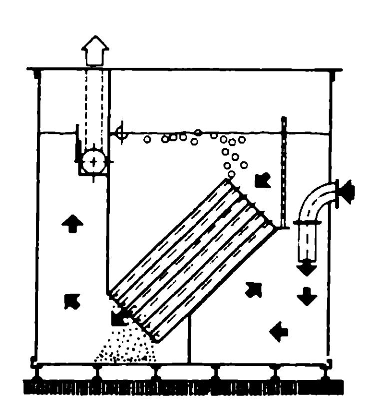
Im Bereich der Streckenführung von Straßenbahnen sind besonders die erdverlegten Stahlrohrleitungen durch Streustromkorrosion gefährt, womit ein Materialabtrag verbunden ist. Um Schäden durch Streustromkorrosion zu verhindern, ist der Verlauf von Streuströmen möglichst genau zu erkunden, geeignete Gegenmaßnahmen sind zu ergreifen.



Informationen

NOVEX TLS 1055 – ein neuartiger Mehrkanal-Laminar-Schnellseparator (UVR)

Die ungarische NOVEX-Außenhandels AG für die Entwicklung und Verwertung von Erfindungen hat analog der in der DDR praxisreif angewendeten Röhrensedimentation ein Wasserreinigungsverfahren entwickelt, bei dem das zu reinigende Wasser/Abwasser



durch ein hierfür besonders ausgebildetes Rohrsytem strömt. Unter Zugrundelegung des Mohlmanindex sind hierdurch Schlammpartikeln mit Durchmessern über 20 µm 100%ig abtrennbar.

Die wichtigsten Anwendungsgebiete bestehen wie auch bei dem in der DDR eingeführten System in Vor- und Nachklärbecken bei der Trinkwasserreinigung, in Vor- und Nachklärbecken von Abwasserreinigungsanlagen, im Abscheiden von Ölen und Fetten aus Abwässern industrieller Betriebe, im Abscheiden der verschiedensten Schweb- und Faserstoffe, im Absetzen bzw. Abtrennen von Partikeln nach chemischer Ausfällung.

Das System kann ohne Schwierigkeiten und kurzfristig selbst in bestehenden Anlagen installiert werden. Der Separator wird aus Fertigteilen zusammengesetzt. Von Vorteil ist auch, daß für den Betrieb dieses Separators keine Fremdenenergie benötigt wird. Mit diesem System wurde im südungarischen Wasserwerk in Mohacs dessen Kapazität um 10 000 m³/d erweitert. Der Einbau hat nur 14 Tage gedauert.

Vorschlag zur teilweisen Rückgewinnung des Wassers in Wohnhäusern (VR Polen)

Das Defizit bei Trinkwasser, das national und international immer größer wird, ist der Grund dafür, warum immer umfassendere Ermittlungen zum sparsamen Wasserverbrauch angestellt werden. In derartigen Untersuchungen wird dem Studium der Größen und Struktur des Wasserverbrauchs in den Haushalten große Aufmerksamkeit geschenkt. Es besteht allgemein ein Zusammenhang zwischen dem Ausstattungsgrad der Wohnungen mit sanitären Anlagen und Haushaltgeräten, der Art der Wasserentnahmearmatur, dem Installationsnetz und der Größe des Wasserverbrauchs in den Wohnhäusern.

Vorgeschlagen wird ein in Reihe geschlossener Wasserumlauf, also eine Wasser-Abwasser-Installation, die sich dadurch auszeichnet, daß durch Rückgewinnung und erneuten Verbrauch bereits einmal von den Nutzern entnommenen Trinkwassers eine Einschränkung der Gesamtwasserentnahme von Leitungswasser erzielt wird.

In den industriellen Technologien ist das Prinzip der Rückführung und erneuten Nutzung des Wassers für die nächstfolgenden Produktionszyklen bekannt und wird allgemein praktiziert. In den bekannten Wasser-Abwasser-Installationen der Wohnhäuser dagegen ist das entnommene Trinkwasser nach dem Verbrauch unwiderruflich als Abwasser verloren, es fließt in die Kanalisation ab. Der Inhalt der vorgeschlagenen Lösung besteht nun darin, daß an die Wasserleitungsanlage, die mit dem äußeren Wasserleitungsnetz in Verbindung steht, lediglich Spülbecken-, Waschbecken- und Wannen-Batterien angeschlossen werden. Das in den Handwaschbecken und Badewannen verbrauchte Wasser wird in einem speziellen Behälter gesammelt und von dort nach Reinigung über Filter mit Hilfe einer Wasserdruckanlage den Toilettenspülungen zugeführt. Stärker verunreinigtes Abwasser aus den Geschirrspülbecken sowie das Abwasser, das als gefiltertes Wasser sekundär zur Toilettenspülung verwandt wurde, werden in das Kanalisationsnetz in den äußeren Fäkalienbehälter abgeleitet. Der Originalbeitrag enthält ein Schema, das die Lösung dieses Problems erläutert.

Durch das vorgestellte System kann der Trinkwasserverbrauch bedeutend gesenkt werden. Die Einsparung erreicht immerhin bis zu 35 % des gesamten Wasserverbrauchs in den Haushalten. Darüber hinaus sinkt ebenso die Menge des aus dem Gebäude abgeleiteten Abwassers. Dadurch werden wiederum die Investitions- und Betriebskosten der Wasseraufbereitung und Abwasserwirtschaft reduziert. Es sinken die Kosten des Wassertransports und der äußeren Ausstattung.
Die vorgestellte Lösung ist der Versuch, die seit langem geäußerte Forderung zu verwirklichen, zum Spülen der Toilettenbecken nicht mehr sauberes Trinkwasser zu verwenden.



Arbeit der KDT

In der Zeit vom 14. bis 16. März 1985 führt die Wissenschaftlich-Technische Gesellschaft für Energiewirtschaft in der KDT anläßlich der Leipziger Frühjahrsmesse 1985 den Wissenschaftlichen Kongreß

„Erkundung, Gewinnung und Veredlung von Roh- und Brennstoffen

durch. Im Komplex Wassererkundung, Wassererschließung und Wassergewinnung sind folgende Vorträge geplant:
- Rationelle Lösungen für die Wassergewinnung und Entwässerung von Lagerstätten mittels Mikroelektronik und Automatisierung
- Moderne Verfahren zur Analyse und Vorhersage hydrologischer Prozesse und zur Entwicklungsplanung sowie Wasserbewirtschaftung in Flußeinzugsgebietssystemen
- Erfahrungen bei der Entwicklung und Nutzung von Kontroll- und Steuerprogrammen zur Grundwasserbewirtschaftung
- Tendenzen der Weiterentwicklung der Mehrschichtfiltration
- Untersuchungen zu den Technologien der Aufbereitung von Wasser im Untergrund
- Komplexe Sanierung von Wasserversorgungssystemen in städtischen Ballungsgebieten
- Erfahrungen bei der Einführung der Datenbank Wasserversorgungsnetze.

Auskünfte erteilt die Kammer der Technik, Präsidium/Tagungsorganisation, 1080 Berlin, Clara-Zetkin-Str. 115–117.

Am 27. und 28. März 1985 findet in Gera das

15. Abwassertechnische Kolloquium

zu folgendem Thema statt:
„Abwasserreinigung und Wertstoffrückgewinnung – entscheidende Bestandteile der rationellen Wasserverwendung“
Auskünfte gibt der Fachverband Wasser der KDT, 1080 Berlin, Postfach 1315, oder der Bezirksvorstand Gera.

Die KDT-Empfehlung des FA Abwasser „Prozeßanalysen zur Intensivierung von Abwasserbehandlungsanlagen“ aus dem Jahr 1980 ist noch vorrätig. Sie kann bei der Druckschriftenabteilung der KDT, 1080 Berlin, Postfach 1315, zum Preis von 4,10 Mark angefordert werden.

ISSN 0043-0986	Wasserwirtschaft – Wassertechnik	Berlin	35 (1985) 1	S. 1–24